



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

**Disseny de begudes tradicionals del Senegal per la seva
elaboració i comercialització per la cooperativa
DIOMCOOP, SCCL.**

Treball final de grau
Enginyeria Alimentària

Autor: Irene Roura Gallego

Tutor: Maria Isabel Achaerandio Puente

Data: 04/ juliol/ 2019

Resum

Títol: Disseny de begudes tradicionals del Senegal per la seva elaboració i comercialització per la cooperativa DIOMCOOP, SCCL.

DIOMCOOP és una cooperativa formada per persones d'origen subsaharià, que realitzen diversos tipus d'activitats, entre elles, begudes originàries del Senegal que venen en fires d'artesanía. Degut a la manca de recursos per a l'elaboració de les begudes que tenen en aquesta cooperativa, es pretén formalitzar el seu procés d'elaboració mitjançant la formulació de la recepta i establint un procés de producció estandarditzat. Pel que fa a les tres begudes treballades, es tracta del Bissap, una beguda elaborada a base d'una infusió de calzes d'hibiscs deshidratats; la beguda Gínger, elaborada a partir de pinya i gingebre, i en tercer lloc, el Bouye, una beguda elaborada a partir de pols de Baobab (arbre característic de l'Àfrica continental) i llet.

Per assolir l'objectiu establert, es caracteritzen les begudes originals, s'avaluen i es redissenen per tal de reduir les quantitats de sucres afegides. A partir de la utilització de sis tipus d'edulcorants, es fan combinacions i s'escullen les més favorables per a les possibles fórmules finals. A l'hora de caracteritzar tant les begudes originals com les reformulades, s'analitzen els paràmetres fisicoquímics i es mesuren l'índex de polifenols totals i la capacitat antioxidant. Els tasts de consumidors juguen un paper clau en la decisió final de les begudes reformulades, ja que indiquen quines són les preferències de la població occidental envers els gustos típics del Senegal. Finalment, les fórmules de les begudes redissenades, contenen la meitat de sucre blanc que les originals i una combinació de ciclamats i sacarines.

Paraules clau: cooperativa d'origen subsaharià, begudes refrescants, caracterització, reducció de sucres, edulcorants, formulació.

Resumen

Título: Diseño de Bebidas tradicionales del Senegal para su elaboración y comercialización por la cooperativa DIOMCOOP, SCCL.

DIOMCOOP es una cooperativa formada por personas de origen subsahariano, que realizan diversos tipos de actividades, entre ellas, bebidas originarias de Senegal que venden en ferias de artesanía. Debido a la falta de recursos para la elaboración de las bebidas que tienen en esta cooperativa, se pretende formalizar su proceso de elaboración mediante la formulación de la receta y estableciendo un proceso de producción estandarizado. En cuanto a las tres bebidas trabajadas, se trata del Bissap, una bebida elaborada a base de una infusión de cálices de hibisco deshidratados; la bebida Gínger, elaborada a partir de piña y jengibre, y en tercer lugar, el Bouye, una bebida elaborada a partir de polvo de Baobab (árbol característico de África continental) y leche.

Para alcanzar el objetivo establecido, se caracterizan las bebidas originales, se evalúan y se rediseñan con tal de reducir las cantidades de azúcares añadidas. A partir de la utilización de seis tipo de edulcorantes, se hacen combinaciones y se eligen los más favorables para las posibles fórmulas finales. A la hora de caracterizar tanto las bebidas originales como las reformuladas, se analizan los parámetros físico-químicos y se miden el índice de polifenoles totales y la capacidad antioxidante. Las catas de consumidores juegan un papel clave en la decisión final de las bebidas reformuladas, ya que indican cuáles son las preferencias de la población occidental hacia los gustos típicos de Senegal. Finalmente, las fórmulas de las bebidas rediseñadas, contienen la mitad de azúcar blanco que las originales y una combinación de ciclamatos y sacarinas.

Palabras clave: cooperativa de origen subsahariano, bebidas refrescantes, caracterización, reducción de azúcares, edulcorantes, formulación.



Abstract

Title: Design of traditional beverages from Senegal for its elaboration and marketing in the DIOMCOOP cooperative, SCCL.

DIOMCOOP is a cooperative formed by people of sub-Saharan origin, who carry out various types of activities, among them, beverages originated in Senegal that come to craft fairs. Due to the lack of resources for the elaboration of the beverages in this cooperative, the intention is to formalize its processing process by formulating the recipe and establishing a standardized production process. With regard to the three drinks worked, it is about the Bissap, a drink made from one infusion of hibiscus dehydrated calyx; the Ginger drink, made from pineapple and ginger, and thirdly, the Bouye, a drink made from Baobab powder (a tree characteristic of continental Africa) and milk.

To achieve the established objective, original beverages are characterized, evaluated and redesigned in order to reduce the amounts of added sugars. From the use of six types of sweeteners, combinations are made and the most favorable ones are chosen for the possible final formulas. When it comes to characterizing, both of types original and reformulated beverages, are analyzed the physicochemical parameters and measured the total polyphenols index and the antioxidant capacity. Consumer tastings play a key role in the final decision of the reformulated drinks, which should indicate the preferences of the western population towards the typical tastes of Senegal. Finally, the formulas of the redesigned beverages contain half of white sugar than the originals and a combination of Cyclamate and Saccharine.

Keywords: sub-Saharan cooperative, refreshing drinks, characterization, reduction of sugars, sweeteners, formulation.

Sumari

ÍNDEX DE FIGURES	6
ÍNDEX DE TAULES	8
PREFACI	10
1. INTRODUCCIÓ	12
1.1 Begudes refrescants del Senegal.....	12
1.2 Característiques dels ingredients principals.....	14
1.2.1 BISSAP - Beguda d'Hibiscs.....	14
1.2.2 Beguda Gínger.....	16
1.2.3 Bouye – Beguda de Baobab	19
1.3 Altres ingredients	22
1.3.1 Sucre blanc	22
1.3.2 Edulcorants.....	23
2. OBJECTIUS	25
3. MATERIALS I MÈTODES	26
3.1 DISSENY EXPERIMENTAL	26
3.2 MATERIALS/INGREDIENTS.....	27
3.3 MÈTODES	29
3.3.1 Determinació del pH	29
3.3.2 Determinació dels sòlids solubles totals	29
3.3.3 Determinació de la densitat	29
3.3.4 Determinació del contingut de polifenols totals i la seva capacitat antioxidant	29
3.3.5 Substitució de sucres per edulcorants	31
3.3.6 Tasts de les begudes refrescants.....	33
4. RESULTATS I DISCUSSIÓ	35
4.1. Diagrames de flux	35
4.1.1 Explicació dels processos	39
4.2 Fórmules de les begudes originals de DIOMCOOP	41
4.3 Caracterització de les begudes originals.....	42
4.3.1 Característiques fisicoquímiques.....	42
4.3.2 Índex de polifenols totals i capacitat antioxidant.....	44
4.4 Modificacions en les fórmules.....	48



4.4.1 Substitució dels sucres per edulcorants.....	48
4.4.2 Tasts a l'equip de DIOMCOOP	48
4.5 Caracterització de les begudes reformulades	51
4.5.1 Característiques fisicoquímiques.....	51
4.5.2 Compostos fenòlics totals i capacitat antioxidant.....	54
4.6 Tast i avaluació de les begudes refrescants.....	56
4.6.1 Tast a consumidors	56
4.6.2 Fórmula definitiva	61
4.7 Degustació final amb consumidors	63
5. CONCLUSIONS	65
6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	66
ANNEX A. FITXES DE TAST I DE DEGUSTACIÓ	69

Índex de figures

Figura 1. Calzes d' <i>Hibiscus sabdariffa</i> L	14
Figura 2. Planta i rizomes de gíngebre	17
Figura 3. Arbore i fruit de Baobab	19
Figura 4. Ingredients principals de dues de les begudes refrescants: Baobab en pols i Calzes d'Hibiscs deshidratats	27
Figura 5. Edulcorants utilitzats en l'elaboració de les begudes refrescants	28
Figura 6. Elaboració de la beguda d'Hibiscs	35
Figura 7. Elaboració de la beguda de gíngebre i pinya	35
Figura 8. Elaboració de la beguda de Baobab	35
Figura 9. DIAGRAMA DE FLUX DE L'ELABORACIÓ DE LA BEGUDA D'HIBISCS	36
Figura 10. DIAGRAMA DE FLUX DE L'ELABORACIÓ DE LA BEGUDA DE GÍNGEBRE I PINYA	37
Figura 11. DIAGRAMA DE FLUX DE L'ELABORACIÓ DE LA BEGUDA DE BAOBAB	38
Figura 12. Mitjana dels índex de polifenols totals de les tres begudes originals i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard	44
Figura 13. Manca de precipitat de les proteïnes de la beguda de Baobab	45
Figura 14. Mitjana de la capacitat antioxidant de la begudes d'Hibiscs i la de gíngebre originals i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard	46
Figura 15. Tast de control de les begudes refrescants, realitzat per membres de la cooperativa DIOMCOOP	49
Figura 16. Tast a cegues de les diferents concentracions de gíngebre, realitzat pels membres de la cooperativa DIOMCOOP	51



Figura 17. °Brix de la beguda d'Hibiscs _____	52
Figura 18. °Brix de la beguda de Gíngebre _____	52
Figura 19. °Brix de la beguda de Baobab _____	52
Figura 20. Mitjana dels índex de polifenols totals de les tres begudes elaborades al laboratori i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard _____	54
Figura 21. Mitjana de la capacitat antioxidant de la begudes d'Hibiscs i la de gíngebre elaborades al laboratori i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard _____	54
Figura 22. Representació gràfica dels resultats de la degustació de begudes refrescants _____	64

Índex de taules

Taula 1. Composició de la polpa de Baobab en 100 g _____	20
Taula 2. Taula comparativa dels diferents tipus d'edulcorants _____	24
Taula 3. Fases en les que s'ha desenvolupat el projecte _____	27
Taula 4. Concentracions d'edulcorants utilitzades en cada tipus de beguda _____	32
Taula 5. Taula de les begudes refrescants analitzades al laboratori _____	32
Taula 6. Formulació dels tres tipus de begudes refrescants per a 1 L _____	41
Taula 7. Mitjana i desviació estàndard dels paràmetres fisicoquímics de les begudes refrescants _____	42
Taula 8. Mitjanes de pH i SST de 15 begudes comercials _____	43
Taula 9. Comparativa de les mitjanes de l'IPT i capacitat antioxidant de les begudes refrescants estudiades amb begudes comercials _____	47
Taula 10. Resultats del tast a cegues als membres de DIOMCOOP _____	50
Taula 11. Mitjana i desviació estàndard dels paràmetres fisicoquímics de les begudes refrescants _____	51
Taula 12. Comparativa de diverses begudes sense sucre (amb edulcorants) _____	53
Taula 13. Comparativa dels resultats obtinguts en l'anàlisi de les begudes originals respecte les begudes elaborades al laboratori _____	55
Taula 14. Resultats del tast d'hibiscs agrupats mitjançant el mètode de Tukey i 95% de confiança _____	57
Taula 15. Puntuacions del tast d'hibiscs segons l'edat _____	58
Taula 16. Puntuacions del tast d'hibiscs segons el sexe _____	58

Taula 17. Resultats del tast de Gínger agrupats mitjançant el mètode de Tukey i 95% de confiança	59
Taula 18. Puntuacions del tast de Gínger segons l'edat	60
Taula 19. Puntuacions del tast de Gínger segons el sexe	60
Taula 20. Formulació de les begudes refrescants modificades	61
Taula 21. Resultats de la degustació de les begudes d' Hibiscs i Gínger	63

Prefaci

El treball que es presenta a continuació, té com a finalitat millorar la fórmula de les begudes refrescants elaborades per la cooperativa DIOMCOOP. El que es pretén és realitzar la caracterització de les begudes refrescants i optimitzar la fórmula, substituint els sucres per edulcorants. S'emmarca dins del projecte: *"2018-0016 Disseny de les begudes tradicionals del Senegal per la seva elaboració i comercialització a la cooperativa DIOMCOOP, SCCL. subtítol: Caracterització del poder antioxidant de la infusió de flors d'hibisc, beguda de gingebre i beguda de Baobab."* DIOMCOOP SCCL Barcelona (DIOMCOOP, SCCL.) i Castelldefels (ESAB), que pertany a la XXVI Convocatòria d'Ajuts del CCD per a Activitats de Cooperació (IP. Isabel Achaerandio) i ha estat realitzat amb el suport d'una beca aprenentatge de la UPC.

Pel que fa a DIOMCOOP, es tracta d'una cooperativa nascuda el 7 de març de 2017, formada per persones d'origen Subsaharià i impulsada per l'Ajuntament de Barcelona i BCN activa. Sorgeix a partir de la reivindicació social causada per la venda ambulants no autoritzada en els carrers de Barcelona. El seu propòsit és dignificar l'activitat dels venedors ambulants Subsaharians, crear ocupació i generar cohesió social en la ciutat.

Realitzen diverses activitats com fabricació de roba, complements de vestir i artesanía. A més, també ofereixen serveis de muntatge i desmuntatge de parades, serveis de seguretat en mercats, fires i altres esdeveniments. Però el més important i en el que es centra aquest treball, és en l'activitat de gastronomia que presenten. Elaboren plats i sucres típics de la cuina de l'Àfrica, realitzats amb ingredients naturals i característics de la seva cultura. Pel que fa a les begudes refrescants, en fan de tres tipus: la beguda d'Hibiscs, elaborada a partir d'una infusió d'aquesta flor (Bissap); la beguda Gínger, la qual rep aquest nom ja que està elaborada a base de gingebre i pinya; i per últim, la beguda de Baobab, la qual es fa amb el pols de la llavor d'aquest arbre africà.

En aquest projecte, es treballa amb un cas real, on es pretén cobrir les necessitats d'un producte elaborat de manera artesanal, per tal de poder traslladar-lo a un producte acabat mitjançant la seva producció a partir d'un procés industrial.



S'estudien els ingredients utilitzats, respectant l'origen i els proveïdors, s'estandarditza una fórmula d'elaboració del producte, per tal de poder crear repetibilitat del producte i per sobre de tot, conservant les característiques sensorials inicials, les quals són les que donen identitat a aquests tipus de begudes.

Cal destacar que el fet que es doni l'alternativa de crear un procés més automatitzat de les begudes, té com a intenció facilitar el treball als membres de la cooperativa i donar l'opció de produir quantitats majors. Per tant, es manté l'objectiu inicial de crear ocupació i generar llocs de treball per a aquestes persones.

1. Introducció

En la gastronomia de Senegal conflueixen els gustos i les costums dels seus habitants, des dels més tradicionals fins els més moderns. Alguns dels ingredients utilitzats són produïts en la mateixa regió, i d'altres, provenen d'altres influències culinàries com la francesa, la libanesa i l'asiàtica. Predominen l'arròs, els cereals (en concret el mill), la carn, i el peix, degut a la seva proximitat a la costa.

La gastronomia senegalesa és escassa en greixos ja que hi ha una nombrosa població musulmana, degut a l'entrada d'aquesta religió en el segle XI, i és per això que l'ús de l'oli és rebutjat, el qual denota signe de riquesa i opulència. Pel contrari, la influència musulmana no predomina en tota la gastronomia, ja que el consum d'alcohol està permès i venut en el país.

Tornant a la cuina, és típic l'ús d' ingredients com l'oli de cacauets o de palma, fruits com el tamarinde que aporta un sabor àcid o mantega de llet per donar sabors més amargs.

En els mercats senegalesos, se'n venen tot tipus de plats tradicionals, amb una gran varietat de colors i sabors els quals són comunament acompanyats per begudes refrescants. Aquestes begudes són típiques de la zona i elaborades per ells, a partir de fruits i infusions (Alcántara Parras, 2017) (Wikipedia, 2019).

1.1 Begudes refrescants del Senegal

Les begudes refrescants que donen cos a aquest treball, són típiques del Senegal i es fabriquen a partir d'ingredients provinents de l'Àfrica subsahariana.

Tot i que també tenen a l'abast nombroses begudes comercials conegudes dels supermercats, s'acostumen a elaborar de manera artesanal les begudes típiques locals, les quals no es troben en els comerços.

Les tres begudes més destacables d'aquesta cultura, s'anomenen Bissap, Gínger i Bouye. Es troben gairebé en tots els mercats i tant les infusions artesanals com les prefabricades, són venudes pels carrers; són principalment, l'alternativa més econòmica en substitució als refrescos comercials (Monteiro et al., 2017).



En primer lloc, es troba el **Bissap**. L'elaboració d'aquest suc es basa principalment en la infusió ensucrada de la flor d'Hibiscs, juntament amb menta i taronja. L'acostumen a prendre tant en fred com en calent (té) i és considerada, a més d'un refresc, un remei popular. És en l'Àfrica occidental on els calzes deshidratats d'hibiscs es troben més extensos. Dita infusió, és típica d'Àfrica, on és comunament fabricada i venuda per aquesta zona. Tot i que també és coneguda en llocs com Mèxic, El Salvador, Panamà, Tailàndia i Egipte, entre d'altres, on cada cultura ha introduït variacions en el seu consum (Monteiro et al., 2017).

El **Gínger**, rep aquest nom perquè té com a ingredients principals la pinya i el gingebre fresc. Com a ingredients secundaris, també se li afegeix sucre i una petita quantitat de suc de llimona. El seu consum és especialment elevat a l'estiu, quan l'acostumen a prendre molt fred i a qualsevol hora del dia. Es caracteritza pel seu sabor picant, és refrescant i energitzant. Se li atribueixen nombroses virtuts afrodisíaques i estimulants. Tot i que tant la pinya com el gingebre no són originaris de l'Àfrica occidental, aquesta beguda és típica del Senegal i coneguda arreu del món.

El gingebre és molt utilitzat en la cuina Hindú i present en la gastrònoma asiàtica.

En tercer lloc, es troba el **Bouye**. L'elaboració d'aquesta beguda refrescant, es fa a partir del fruit en pols del baobab i llet. El Baobab és l'arbre característic de l'Àfrica continental, és conegut per la seva grandària i fortlesa ja que el seu tronc pot superar els 20 metres de diàmetre. Aquesta beguda té un gust agredolç i és consumida des de fa segles en molts països africans. És refrescant, energètica i a més, rica en fibres, vitamines, aminoàcids i sals minerals.

1.2 Característiques dels ingredients principals

De cadascuna de les begudes esmentades anteriorment, hi predomina l'ús d'un ingredient principal en la seva elaboració. A continuació se'n detallen les seves característiques.

1.2.1 BISSAP - Beguda d'Hibiscs

L'ingredient principal del Bissap és l'Hibiscs.

L' *Hibiscus sabdariffa* L, provinent de la família de les malvàcies, és majoritàriament cultivat pels seus calzes (figura 1), els quals són tradicionalment utilitzats en molts països (Índia, Tailàndia, Nigèria, Sudan, Senegal) per elaborar begudes refrescants, a més d'extractes, melmelades, amanides, guarnicions i postres. Les fulles i les llavors són utilitzades per preparar condiments i salses (Grumezescu & Holban, 2018).

En Senegal, els principals cultius de *H. sabdariffa* s'anomenen 'Vimto' provinent del sudanès i 'Koor', ambdues varietats són natives de Senegal. Normalment es barregen per tal de treure partit de les dues: la varietat *Koor* és més apetitosa degut als seus àcids orgànics, mentre que els calzes de la varietat *Vimto*, proporcionen un intens color vermell a les begudes (Beye, Hiligsmann, Tounkara, & Thonart, 2017).



Figura 1. Calzes d' *Hibiscus sabdariffa* L

Font: (Cui, 2019) University of Florida

És utilitzada de manera ornamental pel seu aspecte i olor, però a més, el seu ús predomina en les indústries farmacèutiques, gastronòmiques, en l'elaboració de refrescos i fins i tot, en la tèxtil.

L' Hibiscs és una planta anual, amb un període vegetatiu de quatre a cinc mesos. Un cop produïda la floració, la corol·la es marceix i cau, quedant només els calzes adherits al fruit. Durant la fructificació, els calzes s'allarguen i es tornen carnosos, al final del cicle es cullen i es deshidraten.

1.2.1.1 Composició química i propietats funcionals

Segons la varietat, el color i les diferències genètiques dels calzes d'hibiscs, la composició fisicoquímica i les característiques sensorials varien.

Pel que fa als compostos bioactius, les antocianines, pigments vegetals hidrosolubles (que abasten la gamma de colors des del vermell fins el blau), constitueixen el major grup de compostos fenòlics en aquests extractes.

Els fenols (àcid gàl·lic) constitueixen el segon grup majoritari, els calzes també són rics en àcids orgànics, encarregats de conferir el sabor àcid. Predominen l'àcid màlic, el cítric i el tartàric en major quantitat, mentre que l'oxàlic i l'àcid ascòrbic es troben en menors proporcions. Per altra banda, són pobres en sucres (i en altres sòlids solubles) i en midó. Així mateix, l' Hibiscs és una font important de calci, magnesi i oligoelements. Conté una quantitat relativament alta de fibra soluble i a més, aporta la majoria dels aminoàcids essencials, a excepció del triptòfan (Grumezescu & Holban, 2018).

Pel que fa a les propietats funcionals, presenta molècules amb poder reductor que actuen com a antioxidants, prevenint processos que condueixen a la producció de radicals lliures i mort cel·lular. Aquestes molècules, també tenen activitat antiinflamatòria, antihemorràgica, vasodilatadora, antiviral, antibacteriana, antial·lèrgica i anticancerígena, entre d'altres. Destacant la seva forta activitat antioxidant, es suggereix que els extractes d'aquesta planta tenen un paper important en la cura i prevenció de malalties com la diabetis i també, en l'envelliment (Camelo Méndez, 2013).

1.2.2 Beguda Gínger

1.2.2.1 Composició química i propietats funcionals

PINYA

La pinya, *Ananas comosus*, és una planta de la família de les *bromeliàcies*. Fructifica un cop cada tres anys, produint un únic fruit de polpa groguenca, aromàtica i dolça amb tocs àcids. La pinya tropical prové de Sud-Amèrica, en concret de Brasil. Tot i que degut a la seva variada procedència de producció, podem disposar d'aquesta fruita durant tot l'any.

Té una porció comestible de 57 grams per cada 100 grams de producte fresc (FEN, 2019). És una font tant de nutrients com de substàncies no nutritives, ja que conté una gran quantitat de vitamina C i àcids orgànics. D'entre els àcids orgànics, destaquen el cítric i el màlic, els quals són els responsables del gust àcid. A més, la pinya està constituïda per bromelina. Un enzim amb acció proteolítica el qual degrada les proteïnes i d'aquesta manera deixa lliures els aminoàcids que les componen, facilitant així, la seva assimilació.

Pel que fa al contingut de sucres i principis actius, presenta una composició variable, ja que en les últimes setmanes de maduració, la quantitat d'aquests es duplica. És per això que s'ha d'escollir bé el moment de recol·lecta, perquè si es fa de manera prematura, el resultat és un fruit àcid i pobre en nutrients. Una pinya ben madurada conté al voltant d'un 11% d'hidrats de carboni (FEN, 2019)¹.

GINGEBRE

El gíngebre, *Zingiber officinale* és una planta de la família de les zingiberàcies, la part més apreciada és la tija subterrània la qual és un rizoma horitzontal (figura 2). El gíngebre és característic pel seu aroma i sabor picant. És originari dels boscos plujosos del sud d'Àsia, en concret, de l'Índia; i juntament amb la Xina i altres països del sud d'Àsia, formen els cultius de major producció mundial.

Els rizomes tendres són sucosos i carnosos, amb un fort sabor. El suc d'aquests és picant i s'utilitza sovint en la cuina asiàtica per dissimular altres aromes o gustos més forts.



¹ Fundación Española de la Nutrición

En la cuina occidental, en canvi, s'utilitza més el gíngebre sec o en pols, amb una utilitat destinada a aliments dolços, com per exemple caramels, pans de gíngebre o per donar gust a les galetes.

També és el principal saboritzant de la coneguda gasosa de gíngebre, anomenada *ginger ale*. Per altra banda, tant en la cuina oriental com en l'occidental, s'utilitzen aquests rizomes per preparar té, i altres begudes (Lim, 2016).



Figura 2. Planta i rizomes de gíngebre

Font: (Cisternino, 2019) Diario ABC; (Podhuvan, 2018) University of Florida

El gíngebre conté àcids com el linoleic, l'ascòrbic, l'aspàrtic, l'oleic, l'oxàlic (l'arrel), entre d'altres. El gíngebre (els rizomes) estan compostos principalment per gingerol i també, per fibra. El gingerol és el component actiu del gíngebre fresc i és l'encarregat de proporcionar el gust i l'aroma picants. Quan el gíngebre fresc es cuina, el gingerol es transforma en zingerona, el qual és menys picant. En assecar-se el gíngebre fresc, el gingerol es deshidrata i és sotmès a una reacció en la qual es formen shogaols, aquests són gairebé el doble de picants que el gingerol (Zhang et al., 2009), (Bolaños, 2007).

Aminoàcids com el triptòfan i la lisina, són presents en el gíngebre, a més de vitamines com la niacina i minerals com el fòsfor i el zinc.

Els olis volàtils són els responsables dels atributs “farmacològics” del gingebre, així com també de la seva olor i sabor característics. Normalment, té un contingut d'entre un 1-4%, tot i que segons la seva procedència, en varia la seva composició.

Un dels compostos predominants, és un compost actiu anomenat *Zingibereno*, el qual li proporciona el nom científic al gingebre (*Zingiber officinale*), pot constituir fins un 30% dels olis essencials en els rizomes del gingebre (Sultan & Iqbal, Haq Nawaz, 2009).

Pel que fa a les propietats funcionals d'aquesta beguda, cal destacar que s'elabora amb pinya natural i gingebre fresc, per tant, és conserva la major part de la composició inicial d'aquests ingredients.

D'aquesta manera, la funcionalitat dels diferents compostos esmentats anteriorment, és assimilada per el nostre organisme. Sintetitzarem, per tant, les vitamines i minerals, així com també la bromelina de la pinya. Tot i que s'afegeix sucre o edulcorants, el suc és menys calòric que si s'utilitzés pinya en almívar, el qual és un aspecte positiu.

En el cas de la vitamina C de la pinya, aquesta contribueix a la protecció de les cèl·lules enfront el dany oxidatiu. El iode contribueix al metabolisme energètic normal i a la producció d'hormones tiroïdals, afavorint així, a la funció tiroïdal normal.

La bromelina, normalment s'utilitza com a extracte de pinya i és normalment comercialitzada com a suplement. Tot i així, el fruit (la pinya) conté aquest enzim que és favorable per a la digestió i té un gran efecte proteolític. A més, segons en el moment que es prengui, pot tenir diferents beneficis. Per exemple, si es pren després d'haver ingerit aliments, la bromelina ajuda a promoure una millor absorció i digestió d'aquests, en canvi, si es pren amb l'estomac buit, pot ajudar a alleujar la inflamació. Nombrosos estudis atribueixen a la bromelina efectes favorables en la cicatrització de ferides, en la funció immunològica i propietats antiinflamatòries (Henry, 2019).

Al gingebre se li atribueixen nombroses propietats com la seva utilització per tractar afeccions gastrointestinals (còlic, diarrea, indigestions, nàusees...), respiratòries (asma, bronquitis, grip, inflamació de la gola, pulmonia, febre, refredat, tos...), entre moltes altres.

És per això que el gingebre és considerat un afrodisíac, a més d'analgèsic, antihistamínic, antioxidant, antisèptic, antitussigen, digestiu i expectorant, les quals són només algunes de les seves atribucions (Lim, 2016).



1.2.3 Bouye – Beguda de Baobab

L'*Adasonia digitata* és un arbre de la família de les *Bombacaceae* popularment conegut com Baobab. El fruit d'aquest arbre és una baia seca i gruixuda en forma de càpsula allargada. Presenta nombroses llavors les quals estan envoltades d'una polpa de color crema, de textura terrosa o esponjosa, segons l'espècie. La polpa del fruit, un cop madura, es troba deshidratada (figura 3) (Wikipedia, 2018).



Figura 3. Arbre i fruit de Baobab

Font: (Mosquera & Garcia Barba, 2011)

Els pobles africans tenen al Baobab com a una espècie molt valorada, ja que totes les seves parts tenen utilitats. El fruit conté una gran quantitat de vitamina C i és utilitzat per preparar begudes refrescants. La polpa també es pot consumir directament, com si fos una llaunadura. Amb l'escorça del tronc fan canoes, utensilis, cordes... A més, també té altres utilitats com la utilització del seu pol·len com a cola, les seves fulles bullides com a aliment, i les fulles assecades i moltes, son utilitzades per a infusions terapèutiques (Mosquera & Garcia Barba, 2011).

1.2.3.1 Composició química i propietats funcionals

En la polpa del baobab es troben presents àcids orgànics com l'àcid cítric, el tartàric, el màlic i el succínic, aquests són els que li proporcionen el sabor àcid característic.

A continuació, es mostra una taula on queda recollida la composició de les diferents substàncies que presenta la polpa en 100 g d'aquesta.

Taula 1. Composició de la polpa de Baobab en 100 g

Valors per 100 g de polpa			
Energia	kcal 170 – 280/ kJ 707 - 1164	Vitamina C	150 – 300 mg
Hidrats de Carboni totals, dels quals:	78 – 90 g	Vitamina B1	0,2 – 0,6 mg
Fibra	40 – 50 g	Vitamina B6	0,3 – 0,5 mg
Sucres	25 – 34 g	Calci	250 – 350 mg
Proteïnes	1,8 – 3 g	Ferro	0,7 – 3 mg
Greixos	< 1 g	Potassi	2000 – 3000 mg
Sodi	0,3 g		

Font: (Adansonia Hispanium, 2017)

El fruit és tradicionalment conegut per el seu elevat contingut de vitamina C, que pot arribar als 300 mg en 100 g de polpa, quantitat sis vegades més grans que el contingut de vitamina C de la taronja. A més, també conté altres vitamines (com la B1 i la B6, com podem observar en la taula), tiamina (B1), riboflavina (B2) i niacina (B3), i betacarotens.

Del contingut de fibres alimentaries que té, se'n troben tan solubles com insolubles, i també conté àcid alfa linoleic. Cal destacar que el fruit aporta quantitats de minerals i àcids grassos molt més elevades que productes com la llet o l'ou.

Degut a que el baobab té nombrosos compostos naturals favorables per l'organisme, se li atribueixen un seguit de propietats funcionals.



El fet que tingui fibra, és un aspecte positiu ja que contribueix a una dieta sana i equilibrada, degut a la seva capacitat d'influenciar aspectes de la fisiologia digestiva. La fibra redueix l'absorció dels greixos, per tant, està relacionada amb la reducció del risc de sobrepès, diabetis o estrenyiment.

A més, com hi ha un equilibri entre fibra soluble i insoluble, afavoreix el creixement de bacteris propis de la microflora intestinal (efecte prebiòtic), el qual millora a l'equilibri de la mateixa microflora, millora la digestió de la lactosa i contribueix estimulant l'activitat immune.

En referència a la vitamina C, és coneguda per la seva capacitat antioxidant i de protecció de l'organisme enfront danys causats per radicals lliures.

Gairebé totes les parts de l'arbre són utilitzades i és per això que té una gran varietat d'indicacions terapèutiques. Les fulles s'utilitzen per infusions contra la tos i pomades antiinflamatòries; de les llavors s'extreuen olis d'ús alimentari, cosmètics (hidratants, cicatritzants).

La polpa des de sempre s'ha utilitzat per resoldre trastorns intestinals (com mals de panxa o indigestions).

És per això que l'arbre de Baobab, en molts països africans és considerat un arbre sagrat, com és el cas de Senegal, on és l'arbre nacional i s'utilitza la seva figura per estampar en els passaports (Adansonia Hispanium, 2017).

1.3 Altres ingredients

1.3.1 Sucre blanc

Un dels ingredients predominants en les begudes refrescants senegaleses, és el sucre blanc. Aquest es pot obtenir de dues fonts, de la canya de sucre o de la remolatxa sucrera. Passa per un procés on és cristal·litzat i refinat.

Pertany al grup dels hidrats de carboni simples, en concret dels disacàrids. És incolor, inodor i soluble en aigua.

El sucre comú, anomenat químicament sacarosa, s'utilitza en els aliments pel seu poder endolcidor. Hi ha diversos desavantatges sobre els efectes del sucre a l'organisme, com la generació de caries, diabetis, obesitat i altres patologies.

Tot i tenir propietats beneficioses per l'organisme, com proporcionar energia i digerir-se amb facilitat, és important que el seu consum sigui moderat.

El seu consum produeix una alta secreció d'insulina que amb el temps pot ocasionar danys en la salut. Degut al seu agradable sabor, en algunes ocasions es recorre al seu ús de manera exagerada, sobrepassant així, un límits raonables de consum (Albuja, 2017).

És per això que és convenient evitar l'addició innecessària de sucre en un aliment. En la taula 2, es mostra una comparativa entre diversos edulcorants i la sacarosa.

1.3.2 Edulcorants

La finalitat d'utilitzar aquest tipus de substàncies endolcidores, és substituir una part o per complet, la quantitat de sucre addicionada en un aliment. Són substàncies que poden ser naturals o artificials (químiques), i que a més, poden aportar valor nutritiu o no, segons el seu origen.

Alguns avantatges d'utilitzar edulcorants artificials són que no aporten calories i per tant, juguen a favor de constituir una beguda més saludable. Poden ser consumits per diabètics, ja que com no aporten energia (hidrats de carboni) no són metabolitzats pel nostre cos. A més, disminueixen la formació de caries.

En aquest cas, s'ha optat per la utilització d'edulcorants artificials no nutritius, en altres paraules, edulcorants químics. Com són el cas de la sacarina, el ciclamat, l'aspartame, l'acesulfame K i la sucralosa. En una altra classificació, dins del grup d'edulcorants artificials, es troben aquells d'origen vegetal, com ara l' estèvia (esteviòsid).

A continuació, es mostra una taula comparativa de cada tipus d'edulcorant amb les seves característiques (taula 2).

Taula 2. Taula comparativa dels diferents tipus d'edulcorants

EDULCORANT	Número E	PODER EDULCORANT*	CALORIES PER G	OBTENCIÓ	USOS	IDA* (mg/kg de pes corporal)
ESTÈVIA	E - 960	300 - 400	0	Origen vegetal. Prové de les fulles d' <i>Estèvia Rebaudiana</i> .	Begudes refrescants, edulcorants de taula	0 – 2
CICLAMAT	E - 952	30 - 50	0	Síntesi química. Sintètic, no calòric.	Begudes carbonatades, iogurts, edulcorants de taula	0 – 11
SACARINA	E - 954	300 -500	0	Síntesi química. Sintètic, no calòric.	Begudes, edulcorants de taula	0 – 5
ASPARTAME	E - 951	200	4	Síntesi química.	Begudes, postres, dolços, productes lactis, xiclets, edulcorants de taula	0 – 40
ACESULFAME - K	E - 950	200	0	Síntesi química. Sintètic, no calòric.	Begudes refrescants, nèctars, begudes alcohòliques, productes lactis, gelats, postres, conserves, xiclets, melmelades, confiteria, edulcorants de taula	0 – 15
SUCRALOSA	E - 955	600	0	Derivat halogenat de la sacarosa	Edulcorants de taula, pastisseria, xiclets, begudes refrescants, postres, salses	0 – 15
SACAROSA	-	1	4	Canya de sucre o remolatxa sucrera	Tot tipus d'aliments	No especificada

***Poder edulcorant (PE):** es defineix com “els grams de sacarosa que s’han de dissoldre en aigua per tal d’obtenir un líquid d’igual sabor que la dissolució d’ 1 g d’edulcorant en el mateix volum”.

***IDA** (ingesta diària admissible)

***Edulcorants de taula:** es defineixen com “preparats d’edulcorants permesos, que poden contenir altres additius o ingredients alimentaris i que estan destinats a la venda al consumidor final com substituïts del sucre”.



2. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és estudiar l'elaboració de tres begudes refrescants originàries del Senegal (Bissap, Gínger i Baobab) per donar eines als membres de la cooperativa DIOMCOOP per a estandarditzar el seu procés. També es pretén optimitzar les fórmules originals per reduir el contingut de sucre.

Per assolir aquest objectiu es plantegen una sèrie d'objectius secundaris,

- Estudiar a nivell del seu obrador les fórmules que utilitzen per a cada beguda i elaborar-ne el seu diagrama de procés.
- Estudiar la substitució del sucre present en les begudes originals per combinacions d'edulcorants.
- Caracteritzar les begudes originals i les produïdes al laboratori,
 - Anàlisis dels paràmetres fisicoquímics: pH, sòlids solubles totals (SST) i densitat.
 - Determinació de l'índex de polifenols totals i de la seva capacitat antioxidant
- Proposta i avaluació de l'acceptació de les fórmules modificades al laboratori.

3. MATERIALS I MÈTODES

3.1 DISSENY EXPERIMENTAL

El disseny experimental d'aquest treball es basa en la reformulació de tres tipus de begudes refrescants, mitjançant la caracterització de les fórmules originals, per tal de poder reproduir-les, modificar les quantitats de sucre, i a ser possible, substituir-lo per edulcorants. Es busca optimitzar la fórmula original, conservant l'essència amb unes qualitats més saludables.

Per tant, en primer lloc, es recullen mostres de l'obrador, dels tres tipus de begudes. Les mostres s'han extret al llarg del temps, per tal de poder quantificar una possible variabilitat en la fórmula.

De cada beguda, s'ha mesurat el pH, els SST (graus Brix), la densitat i s'han determinat el contingut de polifenols totals i la seva capacitat antioxidant, mitjançant els mètodes Folin Ciocalteu i Cuprac (Copper Reducing Antioxidant Capacity), respectivament .

El protocol d'elaboració ha consistit en reproduir les tres begudes, mitjançant la fórmula obtinguda de l'elaboració original. En primer lloc, s'elaboren les bases de cada beguda i a continuació, s'extreuen un seguit de mostres, en les quals seran adicionats diferents combinacions d'edulcorants i sucre. En segon lloc, es caracteritzen les mostres realitzades al laboratori, per tal de mesurar el grau de similitud amb la beguda original.

L'objectiu es trobar l'edulcorant o combinació d'edulcorant/sucre que més favorable resulti pel que fa a la semblança a l'original i a l'acceptació per part del consumidor.

Es proven sis tipus d'edulcorants i s'escull quin ha resultat més favorable tenint en compte les condicions esmentades anteriorment.

A més, es realitzen tast de consumidors als propis elaboradors del suc de la cooperativa DIOMCOOP i a consumidors de totes les edats.



Taula 3. Fases en les que s'ha desenvolupat el projecte

FASE 1	FASE 2	FASE 3
<ul style="list-style-type: none"> - Diagrames de flux dels tres processos d'elaboració de les begudes refrescants - Determinació de les fórmules originals de DIOMCOOP - Caracterització de les begudes originals 	<ul style="list-style-type: none"> - Substitució dels sucres per diverses combinacions d'edulcorants i tria de les millors - Tast a treballadors de DIOMCOOP i correcció de les fórmules de les begudes - Eliminació d'una de les begudes: la beguda de Baobab - Caracterització de les begudes reformulades 	<ul style="list-style-type: none"> - Tast de consumidors de les begudes d' Hibiscs i de Gingebre - Fórmules definitives de les begudes refrescants - Degustació de la beguda final i avaluació de l'acceptació

3.2 MATERIALS/INGREDIENTS

A l'hora de reproduir les begudes originals, els ingredients utilitzats van ser els mateixos que els de l'obrador, així com també el procediment.

Es tracta de baobab en pols, el qual serà afegit directament a la beguda de baobab i calzes d'Hibiscs vermell deshidratats, a partir dels quals es farà la infusió. Ambdós són de la marca *Halal*, del proveïdor La Perla *ethnic foods* (figura 4). La llet evaporada i el sucre de vainilla són del supermercat Lidl i l'essència de tarongina és de la marca Samra.



Figura 4. Ingredients principals de dues de les begudes refrescants: Baobab en pols i Calzes d'Hibiscs deshidratats

En referència als altres ingredients utilitzats, la llet sencera, les llimones, la menta, la taronja, la pinya, el gingebre i el sucre blanc, es van obtenir dels supermercats i fruiteries convencionals.

L'origen de l'aigua ha estat sempre aigua mineral embotellada, obtinguda en supermercats.

Pel que fa els edulcorants, es van utilitzar una combinació de ciclamat i sacarina i una altra combinació d' aspartame i acesulfame K, ambdós de la marca Carrefour. L' estèvia en sobres és de la marca Azucarera i la sucralosa de la marca Sucralín (figura 5).



Figura 5. Edulcorants utilitzats en l'elaboració de les begudes refrescants

Font: Carrefour, 2019

3.3 MÈTODES

Per a la caracterització de les begudes refrescants estudiades, es van analitzar els següents paràmetres mitjançant els mètodes de laboratori explicats a continuació.

3.3.1 Determinació del pH

S'utilitza un pHmetre del model GLP 22 de la marca Crison, prèviament calibrat amb la solució tampó pH 4 i 7. S'analitzen tots els tipus de begudes refrescants, a temperatura ambient i agafant el volum directament de la beguda a estudiar, no es realitza pretractament, només es barreja la beguda per tal de homogeneïtzar-la.

3.3.2 Determinació dels sòlids solubles totals

Es mesuren els sòlids solubles totals mitjançant un refractòmetre digital del model PR - 101α de la marca Atago. Els resultats són expressats en graus Brix. El mètode es basa en la refractometria, és a dir, es mesura la velocitat de propagació de la llum entre els dos medis, obtenint així, la densitat del líquid estudiat. A una concentració de sucres major, més dens serà el líquid i menor la velocitat de propagació de la llum.

3.3.3 Determinació de la densitat

Per determinar la relació pes volum de les begudes refrescants, es van utilitzar vasos de precipitats de 50 mL prèviament tarats, una pipeta aforada i una balança analítica de precisió. Un cop homogeneïtzades les begudes, s'obtenen els 10 mL de mostra amb la pipeta i es pesen a la balança. El resultat ha estat expressat en g/mL.

3.3.4 Determinació del contingut de polifenols totals i la seva capacitat antioxidant

L'activitat antioxidant de determinats components, com per exemple els compostos fenòlics, permeten preveure les reaccions oxidatives de degradació, per tant, tenen un efecte positiu en els compostos on es troben ja que inhibeixen el procés d'envelliment cel·lular (Luna, Garau, Negre, March, & Martorell, 2010).

La majoria d'aquests compostos es troben de manera natural en les plantes, fruites i verdures, és per això que s'estudia la quantitat d'aquests compostos presents en les begudes refrescants treballades. Per dur-ho a terme, es determina el contingut de polifenols totals mitjançant el mètode Folin-Ciocalteu i es mesura l'activitat antioxidant amb el mètode CUPRAC.

3.3.4.1 Contingut de compostos fenòlics totals (Folin – Ciocalteu)

Per dur a terme la quantificació del contingut total de compostos fenòlics, tant de les begudes refrescants originals, com de les produïdes al laboratori, es va emprar el mètode espectrofotomètric de *Folin Ciocalteu*. Aquest mètode consisteix en la determinació de la concentració de polifenols totals de les mostres, **expressada en mg d'Àcid gàl·lic equivalent per litre**. Degut a les diferències en la composició dels tres tipus de begudes, el perfil polifenòlic resultarà diferent.

Per a l'anàlisi, es va utilitzar el mètode per mostres de poc volum, on la reacció té lloc directament en una cubeta de 2 mL.

Els materials utilitzats van ser les mostres de les tres begudes refrescants, patrons de calibratge d'àcid gàl·lic de 0 a 750 g/L, el reactiu *Folin Ciocalteu* i solució de carbonat de sodi. La longitud d'ona en la qual es va mesurar l'absorbància, va ser de 765 nm. L'espectrofotòmetre utilitzat és el model evolution 300 de la marca Thermo.

El procediment seguit per a la realització del mètode va ser el següent:

1. Introducció de 20 µl de mostra de beguda refrescant, de patró o de blanc (aigua destil·lada) en la cubeta de plàstic de 2mL.
2. Addició de 1,58 mL d'aigua destil·lada, seguida de 100 µl del reactiu FC. A continuació es barreja la mostra i s'incuba d'entre 1 a 8 minuts. És important complir els temps establerts durant el procediment, ja que el reactiu FC és inestable i sensible a canvis, per tant, si es supera o no s'arriba al temps necessari de la reacció, els resultats poden ser alterats.
3. S'afegeixen 300 µl de la solució de carbonat de sodi, es barreja i finalment, es deixa reposar durant 2 hores a les fosques i a temperatura ambient.
4. Per últim, es procedeix a mesurar l'absorbància a 765 nm, en l'espectrofotòmetre.



3.3.4.2 CUPRAC 'Copper Reducing Antioxidant Capacity'

Aquest mètode es basa en una transferència d'electrons i les sigles del seu nom venen donades per 'Copper Reducing Antioxidant Capacity'. Mesura la capacitat antioxidant de la mostra en la reducció de Cu^{2+} a Cu^{+} amb el reactiu oxidant cromogènic neocuproina de coure (II). Els polifenols s'oxiden i és quan el Cu^{2+} es redueix a Cu^{+} acolorit.

Consisteix en barrejar la solució antioxidant (mostra a estudiar) amb clorur de coure (II) aquós (Cu (II)), neocuproina alcohòlica (solució que es prepara diàriament en el moment de l'anàlisi; Nc) i solució tampó d'acetat d'amoni a pH 7 (buffer). Finalment es mesura l'absorbància a 450 nm després de 60 minuts de repòs. L'espectrofotòmetre utilitzat és el model evolution 300 de la marca Thermo.

L'esquema a seguir per al procediment d'aquest mètode és:

1 mL Cu (II) + 1 mL Nc + 1 mL buffer + 1,1 mL de solució antioxidant

Es van utilitzar patrons de 0 a 800 μM . Els resultats s'expressen en μM de Trolox equivalents per litre de mostra.

3.3.5 Substitució de sucres per edulcorants

A l'hora de canviar la formulació de les begudes, es van realitzar diverses combinacions amb edulcorants i sucre blanc.

Per tal de trobar la quantitat a addicionar de cada edulcorant, es van utilitzar de referència els SST ($^{\circ}\text{Brix}$) de les begudes originals, i juntament amb el poder edulcorant de cada edulcorant escollit, es feia el càlcul de la quantitat necessària en cada cas.

La finalitat era respectar el gust original de la beguda sense afegir tant de sucre.

Les concentracions d'edulcorants utilitzades en cada tipus de beguda es mostren en la següent taula (taula 4):

Taula 4. Concentracions d'edulcorants utilitzades en cada tipus de beguda

Amb addició de:	HIBISCS (8,3 °Brix)	GINGER (7,7 °Brix)	BAOBAB (10,6 °Brix)	unitats
Sense res (base original)	0	0	0	g/L
Sucre blanc i sucre de vainilla (fórmula original)	62,5 + 16,7	32,30 + 13	20,80 + 16,7	g/L
Ciclatmat i Sacarina	1,11	1,05	1,45	g/L
Aspartame i Acesulfame K	0,82	0,77	1,06	g/L
Sucralosa	5,74	5,39	7,42	g/L
Estèvia	24,6	23,10	31,80	g/L
½ C i S i ½ de sucre blanc	0,56 + 31,3	0,53 + 16,15	0,73 + 10,40	g/L
½ A i AK i ½ de sucre blanc	0,41 + 31,3	0,39 + 16,15	0,53 + 10,40	g/L
½ Sucralosa i ½ de sucre blanc	2,87 + 31,3	2,70 + 16,15	3,71 + 10,40	g/L
½ Estèvia i ½ de sucre blanc	12,3 + 31,3	11,55 + 16,15	15,90 + 10,40	g/L

Per fer la caracterització de les begudes refrescants, es van analitzar tots els tipus de begudes amb les combinacions treballades. El que es va analitzar, consta en la següent taula (taula 5):

Taula 5. Taula de les begudes refrescants analitzades al laboratori

Tipus de beguda			Origen
Hibiscs original/inicial			Obrador
Gingebre original/inicial			Obrador
Baobab original/inicial			Obrador
Hibiscs: 1. Base sense cap addició 2. Sucre blanc i sucre vainillat 3. Ciclatmat i sacarina (C i S)	4. Aspartame i Acesulfame K (A i AK) 5. Sucralosa 6. Estèvia 7. ½ de sucre blanc + ½ de C i S	8. ½ de sucre blanc + ½ de A i AK 9. ½ de sucre blanc + ½ de Sucralosa 10. ½ de sucre blanc + ½ de Estèvia	Laboratori
Gingebre: 1. Base sense cap addició 2. Sucre blanc i sucre vainillat 3. Ciclatmat i sacarina (C i S)	4. Aspartame i Acesulfame K (A i AK) 5. Sucralosa 6. Estèvia 7. ½ de sucre blanc + ½ de C i S	8. ½ de sucre blanc + ½ de A i AK 9. ½ de sucre blanc + ½ de Sucralosa 10. ½ de sucre blanc + ½ de Estèvia	Laboratori
Baobab: 1. Base sense cap addició 2. Sucre blanc i sucre vainillat 3. Ciclatmat i sacarina (C i S)	4. Aspartame i Acesulfame K (A i AK) 5. Sucralosa 6. Estèvia 7. ½ de sucre blanc + ½ de C i S	8. ½ de sucre blanc + ½ de A i AK 9. ½ de sucre blanc + ½ de Sucralosa 10. ½ de sucre blanc + ½ de Estèvia	Laboratori

Les mostres de l'obrador es van extreure entre els mesos de juny i setembre del 2018, es van congelar i van ser analitzades durant els mesos d'octubre i novembre. Durant desembre i gener, es van realitzar les combinacions d'edulcorants i les proves per escollir quins eren els més òptims en les begudes. Les mostres de les begudes produïdes al laboratori, també van ser analitzades i caracteritzades seguint el mateix procediment que les mostres provinents de l'obrador.

3.3.6 Tasts de les begudes refrescants

Per tal d'escollir quina és la combinació més òptima i que més s'ajusta a les preferències del consumidor, es realitzen tres tipus de tast. El primer tast, té lloc durant l'elaboració de les mostres en el laboratori, procés en el qual es proven tots els edulcorants amb els tres tipus de begudes refrescants. En aquest tast, es realitza una primera tria de la millor combinació pel que fa a l'edulcorant/sucre amb la interacció en la beguda, el gust, l'aspecte, la correcta homogeneïtzació i les característiques sensorials.

Un cop descartats els edulcorants i les combinacions menys favorables, es segueixen realitzant proves i mostres amb diferents tipus.

Durant aquest procés i després de realitzar un tast amb els elaboradors del suc, es descarta la beguda de Baobab, degut a les complicacions que genera la beguda i acord amb les peticions dels membres de la cooperativa. Es decideix centrar l'estudi i potenciar les begudes d'hibiscs i de gingebre. En referència a la beguda de gingebre, s'organitza un altre tast amb els treballadors de DIOMCOOP, per tal d'avaluar quina és la millor concentració de gingebre a utilitzar en l'elaboració del suc ginger.

Seguidament es realitzen quatre tasts, dos de la beguda d'Hibiscs i dos més de la beguda de Gingebre. Amb l'anàlisi dels resultats es comprova quina és la fórmula més escollida pels consumidors.

Per últim, un cop escollides les fórmules definitives, es va organitzar una degustació, on els tastadors van avaluar la beguda final.

Pel que fa als tast de consumidors, es va seguir la **metodologia d'un tast d'acceptació "a cegues"**. Els tast es van realitzar en el laboratori 23 de l' ESAB, el qual està habilitat amb les condicions òptimes per a la realització de tasts. La intenció del tast d'acceptació a cegues és que els tastadors avaluin la beguda que estan provant, puntuant les diferents mostres del 0 al 10, segons les preferències de cadascú. El terme "a cegues" fa referència a que els tastadors no coneixen les diferències entre les mostres que proven, sinó que simplement es guien pel seu propi criteri. D'aquesta manera, s'evita que es creïn prejudicis a l'hora de tastar les mostres i que per tant, no interfereixin en la valoració.

El procediment a seguir és el següent:

A cada tastador se li presenten 6 recipients codificats amb 3 dígit, amb les mostres de la beguda a tastar. Proven el contingut de cada recipient de manera successiva, seguint l'ordre de presentació. Després de cada degustació, han d'annotar la seva valoració en la fitxa que se'ls ha proporcionat a l'inici del tast.

El **tractament estadístic** de les dades resultants del tast, s'ha realitzat amb el programari **MINITAB**. En tots els casos, el primer pas a seguir ha sigut la comprovació prèvia de que les variàncies de les dades a analitzar, són iguals. Un cop validat aquest pas, s'ha procedit a analitzar si hi ha diferències significatives entre les mitjanes de les mostres.

Per fer-ho, s'ha aplicat el test de Tukey amb un nivell de confiança del 95%.



4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

FASE 1

4.1. Diagrames de flux

A continuació (figures 9, 10 i 11) es mostren els diagrames del procés d'elaboració de cadascuna de les begudes refrescants. Les imatges són extretes durant la producció de les begudes a l'obrador (figures 6, 7 i 8).



Figura 6. Elaboració de la beguda d'Hibiscs



Figura 7. Elaboració de la beguda de gingebre i pinya



Figura 8. Elaboració de la beguda de Baobab

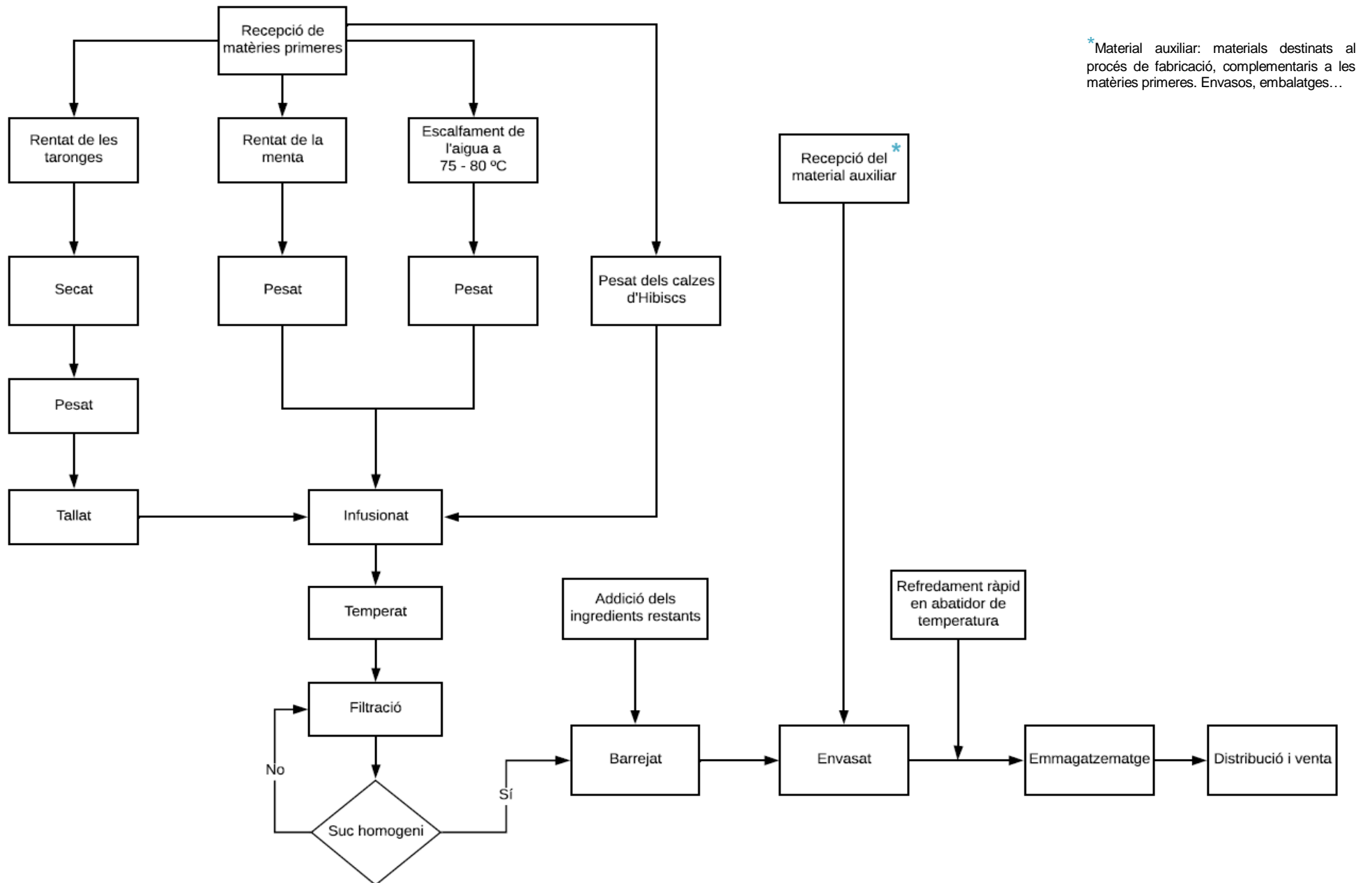


Figura 9. DIAGRAMA DE FLUX DE L'ELABORACIÓ DE LA BEGUDA D'HIBISC

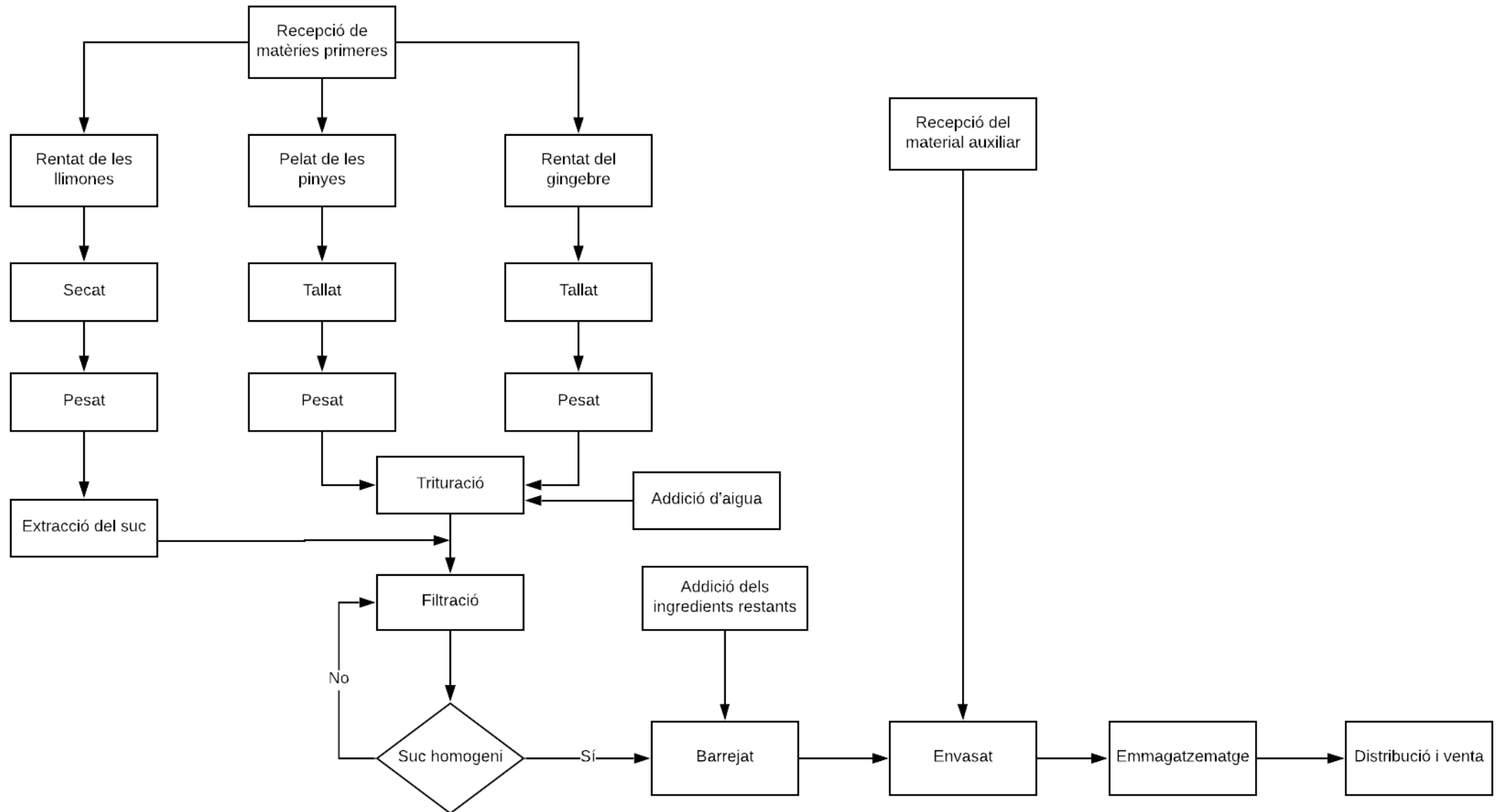


Figura 10. DIAGRAMA DE FLUX DE L'ELABORACIÓ DE LA BEGUDA DE GINGEBRE I PINYA

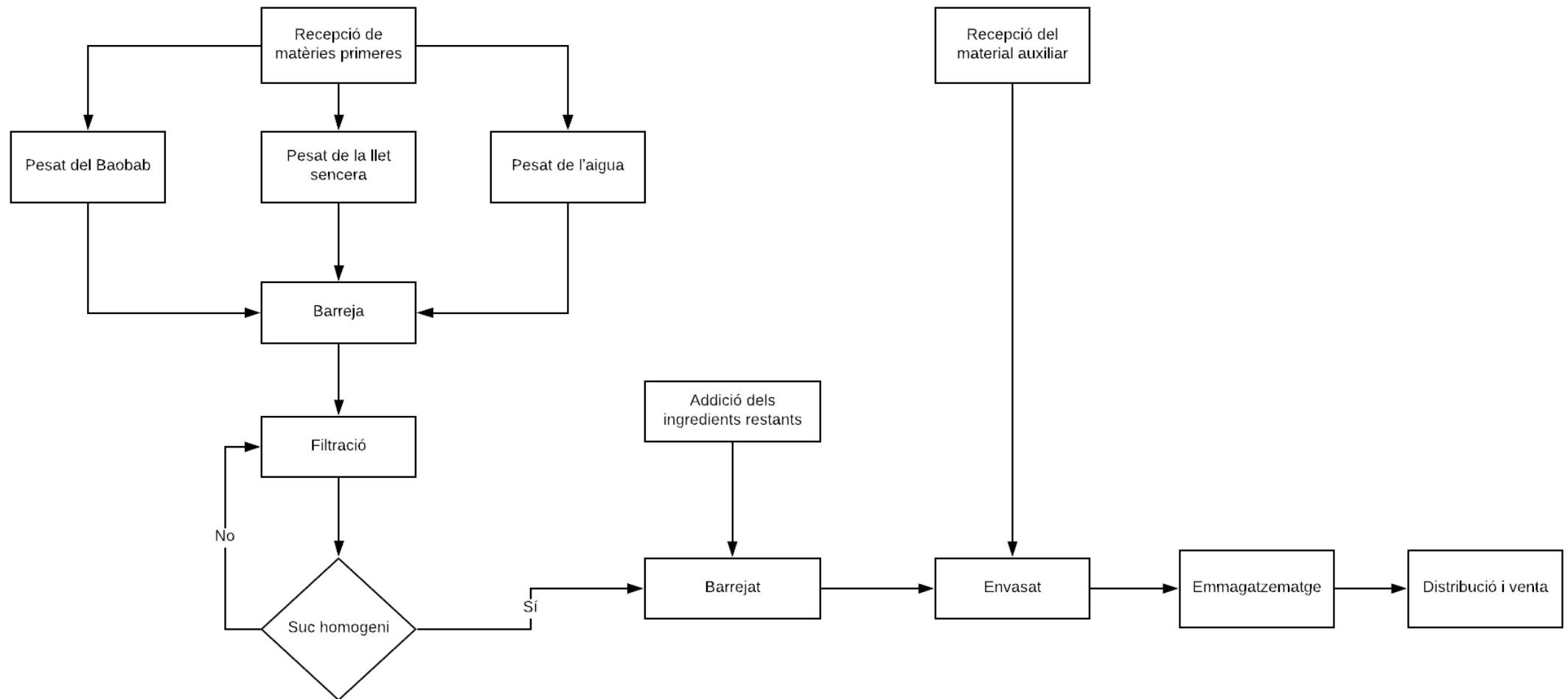


Figura 11. DIAGRAMA DE FLUX DE L'ELABORACIÓ DE LA BEGUDA DE BAOBAB

4.1.1 Explicació dels processos

Elaboració de la beguda d'Hibiscs

En primer lloc, després de rebre les matèries primeres (taronges, menta i calzes deshidratats d'hibiscs), es renten les taronges i la menta. Paral·lelament, es posa aigua a escalfar fins al punt d'ebullició, aquesta serà utilitzada per infundir les matèries primeres. Un cop pesades les quantitats requerides dels tres ingredients principals, es tallen les taronges per la meitat i son abocades, juntament amb la menta i l'hibiscs, a l'aigua bullint.

Després de tres hores d'infundat, es deixa temperar la barreja i posteriorment, es filtra per tal de separar la beguda dels ingredients afegits. El procés de filtració es repetirà fins obtenir un suc homogeni.

A continuació, es procedeix a incorporar els ingredients restants, és a dir, el sucre blanc o els edulcorants escollits; prèviament pesades les quantitats.

Per finalitzar el procés, s'envasa el producte i s'introdueix en un abatedor de temperatura, el qual sotmet la beguda a un sistema ràpid de refredament. Per últim, s'emmagatzema en refrigeració fins la seva distribució i venda.

Elaboració de la beguda de Gingebre

En primer lloc, després de rebre les matèries primeres (llimones, pinyes i gingebre), es renten les llimones i el gingebre. Es pesa la quantitat requerida de llimones i es procedeix a l'extracció del suc. Pel que fa al gingebre, es talla a trossos i juntament amb les pinyes pelades i tallades, es trituren ambdós ingredients (prèviament pesades les quantitats requerides). Simultàniament a la trituració, es va afegint aigua per tal de facilitar aquesta etapa. El suc de llimona obtingut anteriorment, s'addiciona a la barreja.

Un cop obtinguda una mescla homogènia, sense grumolls o trossos de fruita sencers, es procedeix a la filtració fins obtenir un suc homogeni.

A continuació, s'incorporen els ingredients restants, és a dir, el sucre blanc o els edulcorants escollits; prèviament pesades les quantitats. Per finalitzar el procés, s'envasa el producte i s'emmagatzema en refrigeració fins la seva distribució i venda.

Elaboració de la beguda de Baobab

En primer lloc, després de rebre les matèries primeres (baobab en pols, llet sencera i llet evaporada), es pesen les quantitats requerides i s'aboquen en un recipient la llet sencera i el baobab en pols, juntament amb l'addició d'aigua. Es barreja la mescla de manera que quedi homogènia i es procedeix a la filtració fins que no quedin grumolls.

A continuació, es procedeix a incorporar els ingredients restants, és a dir, la llet evaporada, el sucre blanc o els edulcorants escollits; prèviament pesades les quantitats.

Per finalitzar el procés, s'envasa el producte i s'emmagatzema en refrigeració fins la seva distribució i venda.



4.2 Fórmules de les begudes originals de DIOMCOOP

Després de dur a terme un seguiment del procés de producció, s'ha realitzat la formulació de cadascuna de les begudes refrescants. La finalitat d'això, és crear una "recepta" exacte per tal de poder elaborar la beguda de la mateixa manera sempre, evitant variabilitat o diferències entre diferents produccions d'una mateixa beguda. A més, d'aquesta manera, la beguda la pot reproduir qualsevol qui vulgui i no només algú que conegui com elaborar-la.

Taula 6. Formulació dels tres tipus de begudes refrescants per a 1 L

Per a l'elaboració d' 1 litre:		
BISSAP (beguda d'Hibiscs)	GINGER	BOUYE (beguda de baobab)
- 42 g de calzes d' Hibiscs	- 161 g de gingebre	- 8 g de baobab en pols
- 42 g de taronges	- 323 g de pinya	- 208 mL de llet sencera
- 1 L d'aigua	- 32 g de suc de llimona	- 667 mL d'aigua
- 17 g de sucre de vainilla	- 774 mL d'aigua	- 96 mL de llet evaporada
- 63 g de sucre blanc	- 32 g de sucre blanc	- 5 mL de fleur d'oranger
- 5 mL de fleur d'oranger	- 13 g de sucre de vainilla	- 17 g de sucre de vainilla
- 15 g de menta	- 8 mL de fleur d'oranger	- 21 g de sucre blanc

4.3 Caracterització de les begudes originals

4.3.1 Característiques fisicoquímiques

A partir de les mostres de les begudes originals, s'han mesurat els paràmetres indicats en la taula 7; obtenint-se els següents valors:

Taula 7. Mitjana i desviació estàndard dels paràmetres fisicoquímics de les begudes refrescants

TIPUS DE BEGUDA	pH	SST (° Brix)	Densitat (g/mL)
HIBISCS	2,57 ± 0,12	8,32 ± 2,44	1,01 ± 0,02
GINGER	4,08 ± 0,24	7,73 ± 1,51	1,01 ± 0,02
BAOBAB	3,88 ± 0,52	10,58 ± 2,29	1,01 ± 0,02

*(n Hibiscs = 5; n Gínger = 6; n Baobab = 4)

*n fa referència al número de mostres analitzades provinents de les begudes originals, extretes en diferents dies a l'obrador.

Com era previst, els valors de pH de les tres begudes són baixos, aquesta acidesa és deguda a la presència d'àcids orgànics que les componen.

Observant la taula que hi ha a continuació (taula 8), podem veure els valors mitjans de pH i de SST que tenen diverses begudes comercials del mercat actual.

Es pot comprovar que els pH de les tres begudes refrescants es troben dins del rang genèric de pH de les begudes comercials. La majoria d'aquestes tenen un pH àcid, igual que les begudes de la cooperativa. Cal destacar que la beguda de Baobab, tot i contenir llet sencera (pH 6,6) té un pH àcid (3,88), molt inferior al de la llet, a conseqüència de la interacció dels altres compostos àcids de la beguda, en concret la polpa de Baobab, la qual té un pH de 3,39 (Bracho Espinoza, 2019).

Pel que fa al contingut de sucre, mesurat en ° Brix, les begudes d' Hibiscs i de Gíngebre, presenten valors similars als dels suc de fruites naturals o begudes de Té gelat (*ice tea*). La beguda de Baobab té un valor més elevat, proper al de la Coca Cola i similar al de les begudes energètiques, les quals són conegudes per portar quantitats elevades de sucre.



Tot i això, podem concloure que tot i que les quantitats de sucre addicionades en les begudes refrescants de la cooperativa són elevades, es troben dins dels paràmetres de les begudes comercials actuals.

Taula 8. Mitjanes de pH i SST de 15 begudes comercials

Tipus de beguda	Nom comercial	Mitjana pH	Mitjana SST (°Brix)
Aigua destil·lada (mostra control)		6,54	0
Begudes amb gas	Coca – Cola	2,3	11
	Coca – Cola Light	2,57	0
	Coca – Cola Zero	2,95	1,5
	Sprite	3,32	9,8
	Sprite - Zero	3,4	0
Sucs naturals	Suc de taronja	2,89	8,6
	Llimonada	2,41	12,6
Begudes energètiques	Red Bull	2,98	11,6
	Monster	3,22	12,6
Begudes esportives	Powerade (sabor raïm)	2,63	5,8
Té gelat	Fuze tea (de llimona)	2,96	8,2
	Fuze tea (té negre)	2,76	8,6
	Snapple (té verd)	2,86	6,2
Llet sencera pasteuritzada		6,6	5,5

Font: (Suh & Rodríguez, 2019)

4.3.2 Índex de polifenols totals i capacitat antioxidant

Tal com s'observa en la figura 12, les begudes refrescants treballades tenen altes concentracions de polifenols, factor que indueix a una alta capacitat antioxidant que queda representada en la figura 14.

La beguda d'hibiscs, presenta un rang de valors d'entre 500 fins a 1050 mg/L d'àcid Gàl·lic equivalent (GAE). Comparant amb altres anàlisis de begudes d'hibiscs (en concret '*ready to drink infusion*'), obtenim un valor mitjà de polifenols totals de 587 ± 2 mg/L GAE . Tot i que el valor teòric es troba dins del rang de valors experimentals, la mitjana de la beguda original d'Hibiscs, està molt per sobre i presenta una desviació estàndard elevada. A excepció del Gínger, tant l'Hibiscs com el Baobab, presenten unes desviacions estàndard grans, això pot ser degut a la manca de reproductibilitat de les begudes originals, ja que no es seguia una fórmula exacta i per tant s'obtenen resultats variables (Monteiro et al., 2017).

Els principals antioxidants en aliments són les vitamines antioxidants, els carotenoides i els polifenols. Les begudes refrescants treballades, tenen presència dels tres compostos, com és el cas de la vitamina C en el suc Gínger, els betacarotens en el Baobab o les antocianines i els fenols de l'Hibiscs. És així, per tant, com es justifica l'elevada concentració de compostos fenòlics en les begudes.

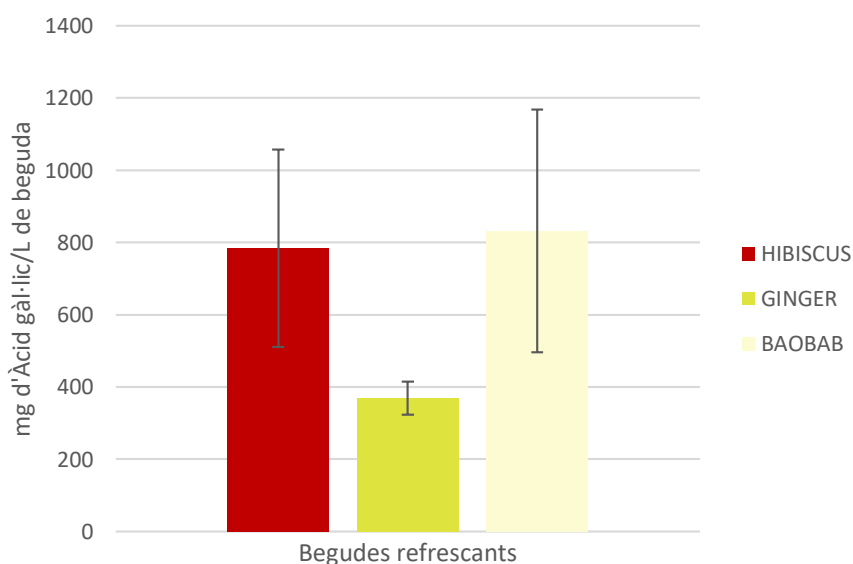


Figura 12. Mitjana dels índex de polifenols totals de les tres begudes originals i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard

(n Hibiscs = 5; n Ginger = 6; n Baobab = 4)



En referència a la beguda de Baobab, l'anàlisi de la capacitat antioxidant mitjançant el mètode Cuprac resulta poc favorable i no s'obtenen resultats satisfactoris.

Aquesta beguda té una gran capacitat antioxidant i a més, degut a la seva composició heterogènia, tendeix a precipitar. És per això que totes les mostres es van sotmetre a un procés de pretractament abans de mesurar la seva absorbància.

En la primera anàlisi, les mostres van ser centrifugades dues vegades. Un cop extret el sobrenedant, es va filtrar i diluir $\frac{1}{2}$.

Tot i així, generava problemes de precipitat i els resultats es sortien fora del rang de patrons. Es va realitzar una segona anàlisi on es seguia mantenint la centrifugació i filtració, i posteriorment, s'afegia etanol amb la finalitat de fer precipitar les proteïnes i poder extreure la mostra correctament.

Aquest procés no va resultar efectiu per a la gran majoria de les mostres, ja que el grau de precipitació amb l'acció de l'etanol és molt petit i no permet l'extracció de mostra (figura 13).

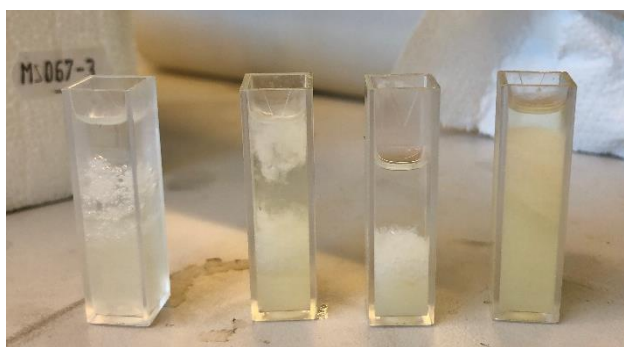


Figura 13. Manca de precipitat de les proteïnes de la beguda de Baobab

Pel que fa als altres dos tipus de begudes refrescants, a l'hora de realitzar les analítiques, es va utilitzar una dilució de 1:50 per a la beguda d'Hibiscs i 1:10 per a la de Gíngebre.

L'elevada capacitat antioxidant de l'Hibiscs en comparació amb el Gínger (figura 14), és proporcional a la concentració de polifenols totals. El primer presenta una concertació major, per tant, tindrà més quantitat de compostos que evitin l'oxidació.

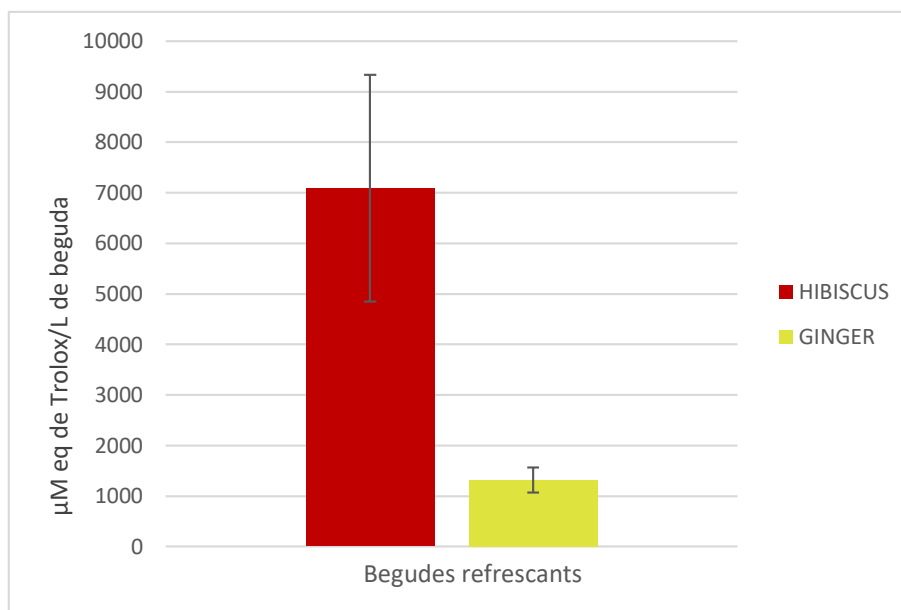


Figura 14. Mitjana de la capacitat antioxidant de la begudes d'Hibiscs i la de gingebre originals i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard

(n Hibiscs = 5; n Gínger = 6)

Per tal de contextualitzar les begudes senegaleses en la cultura occidental, s'ha realitzat una comparació dels paràmetres estudiats (índex de polifenols totals i capacitat antioxidant) d'aquestes, amb suc i begudes elaborats a partir de fruites conegudes en el sector Europeu.

Com es pot observar a continuació, en la taula 9, la beguda d'Hibiscs és equiparable a suc amb fruits vermells o fruits del bosc, els quals tenen un alt índex de polifenols i una alta capacitat antioxidant. La beguda de gingebre i pinya, té una capacitat antioxidant inferior a l'Hibiscs o al Baobab, similar a suc elaborats amb taronja o mango.

Pel que fa al Baobab, presenta l'índex de polifenols totals més elevat de les tres begudes treballades, el qual s'assimila a suc de raïm negre i magrana.

Taula 9. Comparativa de les mitjanes de l'IPT i capacitat antioxidant de les begudes refrescants estudiades amb begudes comercials

BEGUDES REFRESCANTS ESTUDIADES		SUCS I BEGUDES COMERCIALS	MÈTODE
HIBISCUS		Suc de magrana (70%) i suc de raïm negre (30%)	IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)
			815, 50 ± 12,74
IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)	CUPRAC (mmol eq de Trolox/L de beguda)	55% de suc i purés elaborats a partir de concentrats de gerd, cirera, magrana, mora, grosella, poma i raïm negre	CUPRAC (mmol eq de Trolox/L de beguda)
784 ± 273,16	7,1 ± 2,2		7,57 ± 0,33
GINGER		Sucs a base de 65% de concentrats de pinya, poma i nabius	IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)
			390,1 ± 3,75
IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)	CUPRAC (mmol eq de Trolox/L de beguda)	Suc de taronja (80%) i suc natural de mango (20%)	CUPRAC (mmol eq de Trolox/L de beguda)
370 ± 45,78	1,32 ± 2,5		4,19 ± 1,5
BAOBAB		Suc de raïm negre (65%), suc de magrana (25%) i suc de grosella vermella (10%)	IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)
			864, 68 ± 18,73
IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)			
832 ± 336,15			

Font: (López Froilán, 2016)

FASE 2

4.4 Modificacions en les fórmules

Durant aquesta fase, abans d'arribar a la caracterització de les begudes produïdes al laboratori, es van fer un seguit de modificacions en les fórmules, a més de tasts amb la cooperativa de DIOMCOOP.

4.4.1 Substitució dels sucres per edulcorants

Les fórmules inicials, fetes pels treballadors de DIOMCOOP, tenien ingredients com el sucre vainillat, sucre blanc i fleur d'oranger, un aromatitzant també conegut com “*agua de Azahar*” o essència de tarongina. Aquests ingredients, no només estaven en excés, sinó que també li donaven un regust molt dolç i poc agradable a les begudes.

És per això que es va decidir prescindir del sucre de vainilla i de la fleur d'oranger. Les quantitats de sucre blanc, s'han reduït a la meitat o s'han substituït completament per edulcorants.

De les 10 combinacions d'edulcorants que es van realitzar, se'n va fer una valoració i finalment es van descartar l'estèvia i la sucralosa, degut a que la interacció d'aquests compostos amb la beguda, no resultava positiva. L'estèvia deixava en algunes ocasions un regust metàl·lic, i la sucralosa no aportava cap avantatge, ja que en moltes ocasions, no arribava a la dolçor requerida.

4.4.2 Tasts a l'equip de DIOMCOOP

Es van realitzar dos tipus de tast a cegues a l'equip de DIOMCOOP, un d'acceptació, per veure si els canvis fets en la reformulació de la seva beguda eren aprovats i l'altre, per determinar la concentració de gingebre de la beguda final.

Tast de control de les begudes refrescants

En aquest tast, es busca obtenir l'aprovació dels membres de la cooperativa en els canvis establerts en les begudes refrescants i saber si s'ajusten correctament a les begudes originals. Se'ls proporcionen els tres tipus de beguda, cadascuna amb les sis combinacions d'edulcorant/sucre resultants de les proves de laboratori. El tast és a cegues, els tastadors no coneixen les diferències entre les mostres fins que finalitza la prova (figura 15).



Pel que fa a la beguda d'hibiscs, els membres de DIOMCOOP van donar la seva acceptació, la fórmula emprada en l'elaboració al laboratori, resultava similar a l'original, per tant, no requeria de canvis en la base de la beguda.

La beguda de gingebre va generar debat, ja que els elaboradors de la beguda original prioritzaven el gust picant d'aquesta beguda, aspecte que per a nosaltres, resultava negatiu (la beguda quedava massa picant). A conseqüència d'això, es va decidir fer els tast a cegues amb diferents concentracions de gingebre, per tal de trobar la concentració definitiva amb la qual s'elaboraria la base d'aquesta beguda.

En aquesta fase del procés, es va descartar la beguda de Baobab, tot i que el procés d'elaboració era el mateix que el dels membres de la cooperativa, donava molts problemes en les anàlisis i la caracterització d'aquesta, degut a la complexitat dels seus ingredients. A més, els ingredients pels quals està composta aquesta beguda, interaccionaven de manera negativa amb els edulcorants, ja que s'obtenia un gust amarg molt poc agradable.

És per això que es va arribar a l'acord de centrar l'interès en reformular els altres dos tipus de begudes (Hibiscs i Gínger), intentant optimitzar el màxim possible la composició, a més de tenir en compte l'acceptació dels possibles consumidors.

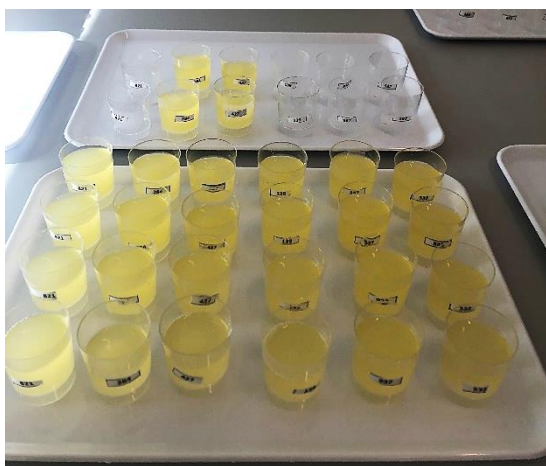


Figura 15. Tast de control de les begudes refrescants, realitzat per membres de la cooperativa DIOMCOOP

Tast a cegues de les concentracions de gíngebre

Cal destacar, que en la beguda de gíngebre inicial, s'hi afegia una quantitat molt elevada de gíngebre, acord amb les costums senegaleses, fet que li proporcionava a la beguda un gust molt picant i difícilment bevable. Després de comentar-ho amb els elaboradors de la beguda i de realitzar-los un tast a cegues amb diferents quantitats de gíngebre afegides, es va arribar a la quantitat de gíngebre adequada per tal de crear una beguda amb millor acceptabilitat per als consumidors occidentals i que respectés els gustos dels creadors.

La finalitat d'aquest tast és trobar un equilibri entre la concentració de gíngebre que agrada als consumidors amb les preferències dels elaboradors de la cooperativa.

L'activitat va consistir en realitzar un tast a diversos membres de la cooperativa que coneixien bé el producte (figura 16). El tast va ser a cegues, és a dir, els tastadors provaven la beguda amb els tres tipus de concentracions de gíngebre preparades, sense conèixer cap detall ni diferència respecte la beguda inicial que ells coneixien.

Els resultats obtinguts van ser els següents:

Taula 10. Resultats del tast a cegues als membres de DIOMCOOP

Concentració de gíngebre	Puntuació*
100% (fórmula original)	7,52 ± 2,18 A
75%	7,03 ± 3,64 A
50%	7,23 ± 2,51 A

n = 6 ; * Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

Analitzant estadísticament els resultats, es comprova que no hi ha diferències significatives entre les tres mitjanes de puntuació, per tant, les tres concentracions de gíngebre tenen acceptabilitat per part dels elaboradors de la cooperativa. Finalment la concentració de gíngebre escollida és la del 50%, ja que s'ajusta més als gustos de la gent de la cultura occidental i a més, perquè comporta un sabor menys fort de la beguda i per tant, amplia el rang de possibles consumidors.



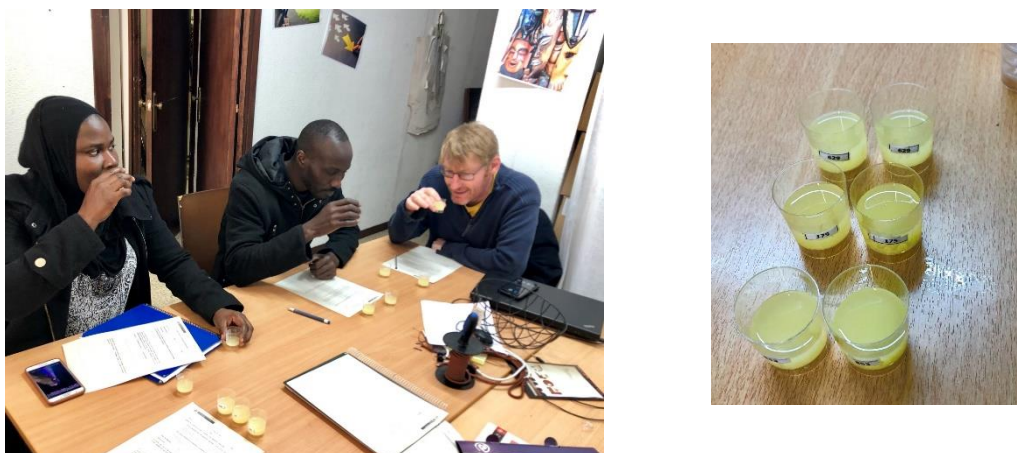


Figura 16. Tast a cegues de les diferents concentracions de gingebre, realitzat pels membres de la cooperativa DIOMCOOP

4.5 Caracterització de les begudes reformulades

4.5.1 Característiques fisicoquímiques

Durant el procés de reformulació de les begudes i de substitució dels sucres per edulcorants, es van anar mesurant els paràmetres fisicoquímics de cada mostra realitzada al laboratori, el pH i la densitat queden recollits en la taula 11 i els SST ($^{\circ}$ Brix) es mostren en les figures 17, 18 i 19.

Taula 11. Mitjana i desviació estàndard dels paràmetres fisicoquímics de les begudes refrescants

TIPUS DE BEGUDA	pH	Densitat (g/mL)
HIBISCS	$2,56 \pm 0,02$	$1,01 \pm 0,02$
GINGER	$3,79 \pm 0,06$	$1,01 \pm 0,02$
BAOBAB	$3,86 \pm 0,02$	$1,01 \pm 0,02$

n Hibiscs = 10; n Gínger = 10; n Baobab = 10

Pel que fa al pH, els valors són similars als de les begudes originals, la base de la beguda és la mateixa i per tant, com és lògic, el pH i la densitat no varien significativament.

Els graus Brix s'han representat de manera gràfica, per tal de poder apreciar visualment les diferències entre els diferents edulcorants (figures 17, 18 i 19).

NOTA: Les etiquetes d'1/2 + edulcorant signifiquen que la mostra porta meitat sucre blanc i meitat edulcorant.

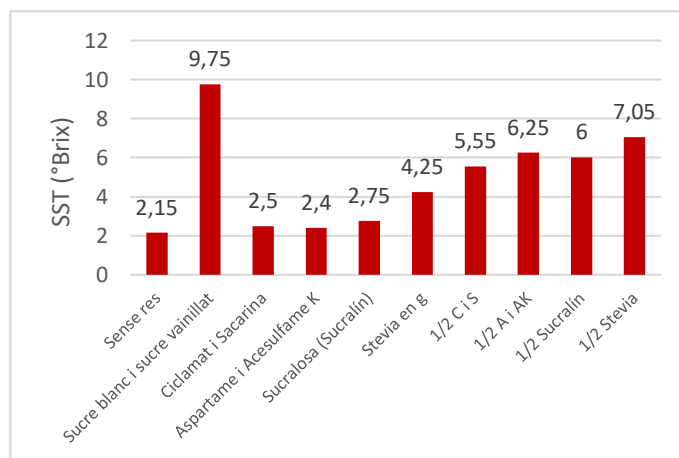


Figura 17. °Brix de la beguda d'Hibiscs

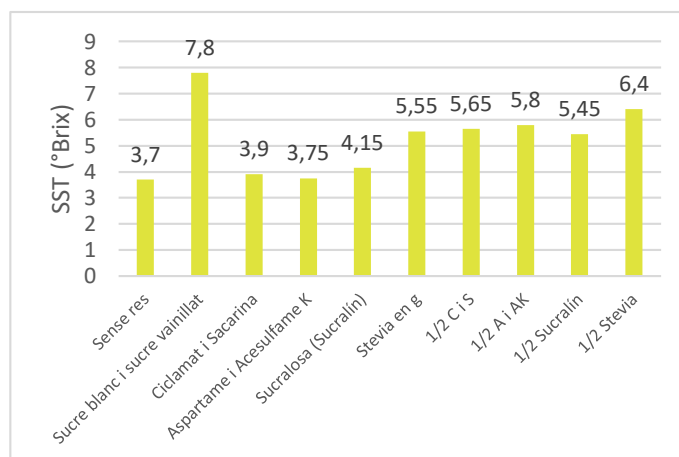


Figura 18. °Brix de la beguda de Gingebre

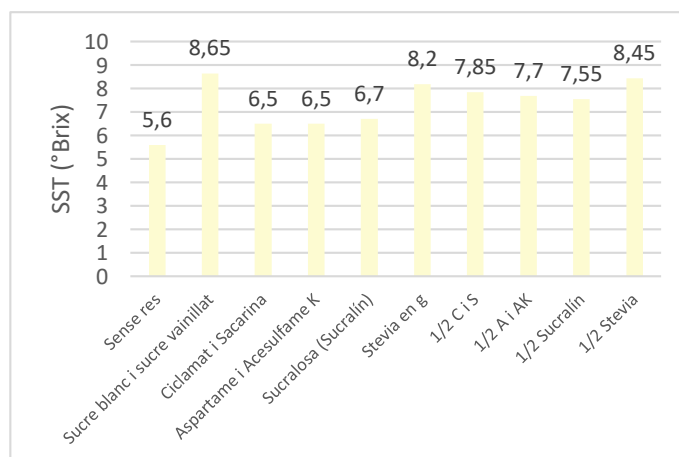


Figura 19. °Brix de la beguda de Baobab

Tal i com queda representat en els gràfics, el fet d'addicionar edulcorants enlloc de sucre, redueix els graus Brix de manera considerable. Els resultats dels SST varien en funció de les quantitats d'edulcorant addicionades en conseqüència del poder edulcorant de cada tipus d'edulcorant.

En els tres casos, els edulcorants que més s'assimilen als graus Brix de la beguda base, són els ciclamats i sacarines, i l'aspartame i l'acesulfame K.

En la taula 8, on es mostrava la comparativa dels valors de SST de diferents begudes comercials, podem observar com en el cas de les begudes sense sucre (light o zero), tenen una mitjana de graus Brix equivalent a 0, degut a la substitució del sucre per complet.

Si calculem la diferència dels SST de la beguda base sense cap addició de sucres o edulcorants (la qual conté sucres i sòlids solubles propis de la fruita i dels ingredients de la beguda) amb els SST obtinguts després de l'addició d'edulcorants, comprovem com les mitjanes dels °Brix de les tres begudes també reben valors propers a 0. Amb l'exemple de l'aspartame i acesulfame K, s'obté:

- Hibiscus: (°Brix amb A i AK = 2, 4) - (°Brix beguda base = 2,15) → 0,25
- Gínger: (°Brix amb A i AK = 3,75) - (°Brix beguda base = 3,7) → 0,05
- Baobab: (°Brix amb A i AK = 6,5) - (°Brix beguda base = 5,6) → 0,9

Taula 12. Comparativa de diverses begudes sense sucre (amb edulcorants)

Nom de la beguda	Mitjana SST (°Brix)
Coca – Cola Light	0
Coca – Cola Zero	1,5
Sprite - Zero	0
Beguda d'Hibiscs	0,25
Beguda de Gíngebre	0,05
Beguda de Baobab	0,9

4.5.2 Compostos fenòlics totals i capacitat antioxidant

En primer lloc, cal destacar que la desviació estàndard dels valors obtinguts en les begudes d'Hibiscs i de Gingebre elaborades al laboratori, ha disminuït de manera notable en comparació amb les begudes originals. Això és degut a que en el laboratori s'ha seguit una mateixa fórmula i procediment d'elaboració.

Pel que fa al contingut de compostos fenòlics totals i la capacitat antioxidant de les begudes elaborades al laboratori (figures 20 i 21), es mantenen similars als valors de les begudes originals. Hi ha lleugeres desviacions a conseqüència de que en les begudes originals no es seguia el mateix procediment en cada elaboració i per tant, la variabilitat és notable.

(n Hibiscs = 10; n Gínger = 10; n Baobab = 10)

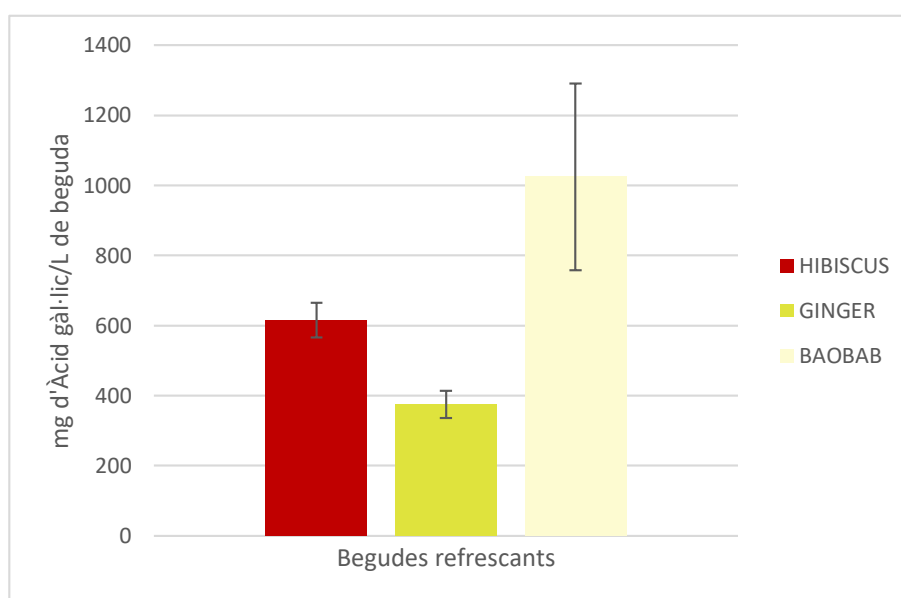


Figura 20. Mitjana dels índex de polifenols totals de les tres begudes elaborades al laboratori i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard

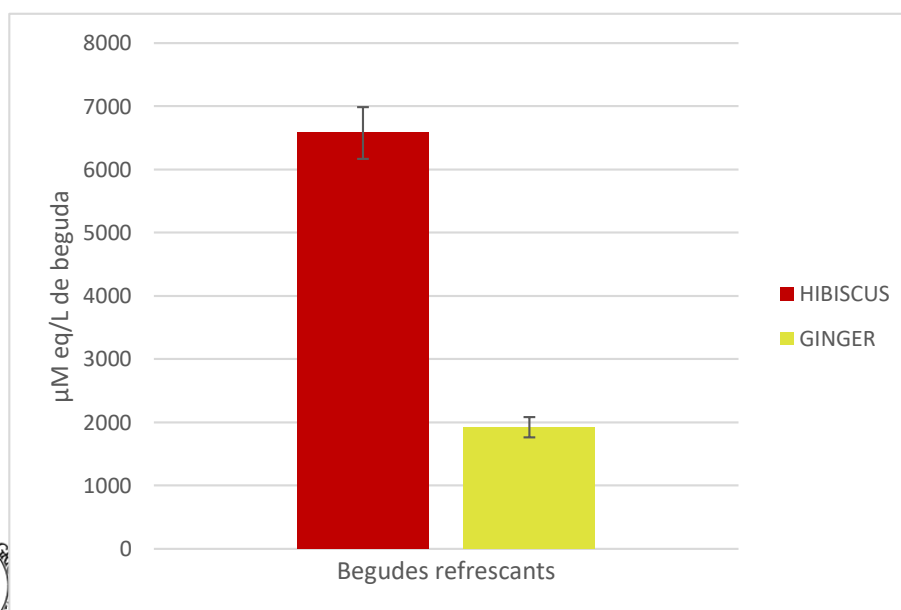


Figura 21. Mitjana de la capacitat antioxidant de la begudes d'Hibiscs i la de gingebre elaborades al laboratori i barres d'error corresponents als valors de les desviacions estàndard

En la taula 13 es mostra la comparativa dels resultats obtinguts en les begudes originals respecte els obtinguts amb les begudes elaborades al laboratori.

Taula 13. Comparativa dels resultats obtinguts en l'anàlisi de les begudes originals respecte les begudes elaborades al laboratori

Tipus de beguda	IPT (mg d'Àcid gàl·lic/L de beguda)	CUPRAC (mmol eq de Trolox/L de beguda)
Hibiscs original	784 ± 273,16	7,1 ± 2,2
Hibiscs laboratori	615 ± 49,55	6,58 ± 0,41
Gínger original	370 ± 45,78	1,32 ± 2,5
Gínger laboratori	374,78 ± 39,25	1,92 ± 0,16
Baobab original	832 ± 336,15	-
Baobab laboratori	1024,28 ± 266,28	-

Com s'ha comentat, els valors obtinguts en el cas de l'Hibiscs i del Gínger són similars, en el cas de la beguda de Baobab, la variabilitat és major degut a les dificultats que presenta la beguda a l'hora d'analitzar-la. Tot i així, es pot concloure que les begudes elaborades al laboratori són una bona reproducció de les begudes originals.

FASE 3

4.6 Tast i avaluació de les begudes refrescants

4.6.1 Tast a consumidors

A més de tenir l'aprovació dels membres de la cooperativa, cal conèixer l'opinió d'aquells qui potencialment seran possibles consumidors de les begudes.

Un cop determinades les bases definitives de les begudes i descartats els edulcorants desfavorables, cal triar quina de les combinacions edulcorants/sucre és la més satisfactòria. Es van realitzar quatre tasts, dos de la beguda d'hibiscs i dos de la beguda de gingebre. Tots ells van ser a cegues, els tastadors desconeixien tant la composició de les begudes, com les diferències entre cada mostra que se'ls donava a provar.

En cada tast, es presentaven 6 gotets, que contenien les bases de cada beguda amb l'addició de:

1. Sucre blanc i sucre de vainilla (fórmula original)
2. Només sucre blanc
3. Ciclamat i sacarina
4. Aspartame i Acesulfame K
5. ½ de Ciclamat i Sacarina i ½ de sucre blanc
6. ½ d'Aspartame i Acesulfame K i ½ de sucre blanc

En total es va realitzar el tast a 60 persones, 30 la beguda d'Hibiscs i altres 30 la beguda de Gingebre.



Tast de la beguda d'Hibiscs

Amb el tractament estadístic realitzat, es pot afirmar que no totes les mitjanes són iguals, és a dir, els tastadors van notar les diferències entre les composicions de cada mostra. En la taula 14, es mostren els resultats del tast d'hibiscs. En referència als tipus de begudes donades a tastar, es pot observar com hi ha un solapament entre el grups d'edulcorants de C i S, $\frac{1}{2}$ A i AK i A i AK, és a dir, la valoració dels tastadors envers aquests tres tipus de combinacions no va ser significativament diferent.

Pel que fa a l'addició de $\frac{1}{2}$ de ciclamats i sacarines i $\frac{1}{2}$ de sucre blanc, podem determinar que hi ha diferències significatives respecte les mostres que portaven només sucre blanc o els dos tipus de sucre (és a dir, la fórmula original). La mitjana de les puntuacions de les begudes amb la fórmula original (amb sucre blanc o sucre blanc i vainillat) queda per sota de 5, és a dir, són poc acceptades pels tastadors.

En referència a les mostres amb edulcorants o combinacions d'edulcorants i sucre, tenen aprovades les puntuacions, destacant la millor puntuada, que és el cas de la combinació de $\frac{1}{2}$ de ciclamats i sacarines i $\frac{1}{2}$ de sucre blanc. Tot i no ser una valoració molt alta, resulta la més satisfactòria significativament, i per tant, queda escollida com a "millor combinació" pel que fa a les preferències dels consumidors.

Taula 14. Resultats del tast d'hibiscs agrupats mitjançant el mètode de Tukey i 95% de confiança

Tipus	Puntuació mitjana	Desviació estàndard	Grup*	
$\frac{1}{2}$ ciclamats i sacarines	6,493	2,139	A	
ciclamats i sacarines	5,330	2,825	A	B
$\frac{1}{2}$ aspartame i acesulfame K	5,220	2,204	A	B
aspartame i acesulfame K	5,180	2,377	A	B
només sucre blanc	4,133	2,305		B
sucre blanc + sucre vainillat	3,577	2,370		B

n = 30

* Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

Per comprovar la homogeneïtat en els resultats obtinguts, un cop escollida la millor combinació, s'ha realitzat el tractament estadístic per grups. Es pretén comprovar si l'edat (taula 15) o el sexe (taula 16), influeixen a l'hora de qualificar les begudes. D'aquesta manera, es sabrà si es pot enfocar la beguda a un públic determinat o si per el contrari, no és necessari.

Taula 15. Puntuacions del tast d'hibiscs segons l'edat

Rang d'edat	Puntuació mitjana	Desviació estàndard	Grup*
< 30 anys	6, 582	2, 389	A
> 30 anys	6, 442	2, 047	A

n = 30

* Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

Taula 16. Puntuacions del tast d'hibiscs segons el sexe

Sexe	Puntuació mitjana	Desviació estàndard	Grup*
Femení	7, 111	1, 610	A
Masculí	5, 567	2, 548	A

n = 30

* Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

En ambdós casos no hi ha diferències significatives entre grups, ni l'edat ni el sexe han influït d'una manera determinada a l'hora de puntuar la beguda. El que es pot destacar és que les dones han donat una mitjana de puntuació més alta que els homes, tot i així, no es pot considerar que a les dones els hi hagi agradat més la beguda que als homes.

Tast de la beguda Gínger

Després del tractament estadístic realitzat en la beguda de gíngebre, igual que la d'hibiscs, acceptem que no totes les mitjanes són iguals i que per tant, els tastadors van notar diferències en la composició de cada mostra.

En la taula 17, es mostren els resultats del tast de Gínger. S'observa un solapament entre les mostres d'edulcorants (C i S, A i AK i $\frac{1}{2}$ de A i AK) amb la mostra que conté només sucre blanc. El fet que es solapin els grups, és una característica normal, ja que la base de la beguda és exactament la mateixa en les sis mostres, i a més, el que es pretén és que s'assemblin el màxim possible entre elles. Tot i així, la combinació de sucre blanc amb sucre vainillat, es pot descartar clarament, la mitjana de puntuació té una nota molt inferior a 5, i a més, mostra diferències significatives respecte la combinació més escollida.

En primer lloc, es troba la combinació de $\frac{1}{2}$ de ciclamats i sacarines i $\frac{1}{2}$ de sucre blanc, la qual ha rebut la puntuació mitjana més elevada per part dels tastadors. El fet de mostrar diferències significatives amb la fórmula original (sucre blanc + sucre vainillat), corrobora que els tastadors tenen preferències clares cap al sabor que proporcionen els grups d'edulcorants.

Taula 17. Resultats del tast de Gínger agrupats mitjançant el mètode de Tukey i 95% de confiança

Tipus	Mitjana	Desviació estàndard	Grup*	
1/2 ciclamats i sacarines	5,910	2,513	A	
ciclamats i sacarines	5,523	3,242	A	B
1/2 aspartame i acesulfame K	5,220	2,353	A	B
aspartame i acesulfame K	4,870	2,301	A	B
només sucre blanc	4,677	2,455	A	B
sucre blanc + sucre vainillat	3,910	2,252		B

n = 30

* Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

Igual que en el cas de la beguda d'Hibiscs, per la beguda de Gínger també es comprova que les dades no presentin diferències entre grups, ni d'edat ni de sexe (taules 18 i 19).

Taula 18. Puntuacions del tast de Gínger segons l'edat

Rang d'edat	Puntuació mitjana	Desviació estàndard	Grup*
< 30 anys	6, 100	2, 579	A
> 30 anys	5, 720	2, 520	A

n = 30

* Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

Taula 19. Puntuacions del tast de Gínger segons el sexe

Sexe	Puntuació mitjana	Desviació estàndard	Grup*
Femení	5, 915	2, 384	A
Masculí	5, 900	2, 889	A

n = 30

* Les mitjanes que no comparteixen lletra són significativament diferents

De nou, es comprova que no hi ha diferències significatives entre grups, ni l'edat ni el sexe han influït d'una manera determinada a l'hora de puntuar la beguda. Pel que fa a la puntuació mitjana, en els dos grups, tant en l'edat com en el gènere, veiem que estan pràcticament igualades, és a dir, les dades són homogènies.

Finalment podem concloure que la combinació que millor interacciona amb la beguda i que per tant, ha estat millor valorada per part dels tastadors, ha estat en ambdós casos l'addició d' $\frac{1}{2}$ de Ciclamats i Sacarines amb $\frac{1}{2}$ de sucre blanc. Aquestes seran, per tant, les quantitats que formin part de la fórmula final de les begudes refrescants.



4.6.2 Fórmula definitiva

A continuació es troben les fórmules definitives de les begudes refrescants d' Hibiscs i de Gínger, les quals reflecteixen els resultats obtinguts en els tasts.

Recopilant tota la informació extreta fins ara, cal recordar que el sucre blanc ha estat reduït a la meitat (respecte la beguda original) en les dues begudes i s'addiciona una determinada quantitat de ciclamats i sacarines per tal de conservar la dolçor característica de les begudes, sense resultar excessiva.

El sucre de vainilla i la *fleur d'oranger* ja no s'afegeixen.

En la beguda de Gínger, la concentració de gíngebre ha estat reduïda un 50% respecte la beguda inicial.

Per tant, la formula definitiva de les begudes és la següent (taula 20) :

Taula 20. Formulació de les begudes refrescants modificades

Per a l'elaboració d' 1 litre:	
BISSAP (beguda d'Hibiscs)	GINGER
- 42 g de calzes d' Hibiscs	- 80 g de gíngebre
- 42 g de taronges	- 323 g de pinya
- 1 L d'aigua	- 32 g de suc de llimona
- 15 g de menta fresca	- 774 mL d'aigua
- 31 g de sucre blanc	- 16 g de sucre blanc
- 555 mg de Ciclamats i Sacarines	- 525 mg de Ciclamats i Sacarines

Tot i haver establert un prototip per a la beguda final, en el cas de que es volgués comercialitzar la beguda, s'han de comprovar les quantitats d'edulcorants afegides, per tal d'assegurar que la beguda compleix amb la legislació. Com a referència, s'ha escollit la norma general per als additius alimentaris del *Codex Alimentarius*, (CODEX STAN 192 – 1995). Revisada per últim cop al 2018.

La categoria de producte escollida segons el còdex és: “Bebidas a base de agua aromatizadas, incluidas las bebidas para deportistas, bebidas electrolíticas y bebidas con partículas añadidas: Comprende todas las variedades y concentrados con y sin gas. Comprende productos a base de zumos (jugos) de fruta y hortalizas. También incluye las bebidas a base de café, té y hierbas aromáticas” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Organización Mundial de la Salud, 2018).

Un cop determinada la categoria, les dosis màximes permeses a afegir són:

Ciclamats → 350 mg/kg ; Sacarines → 300 mg/kg

La concentració d'edulcorants utilitzada en la fórmula final és de 555 mg/L de ciclamats i sacarines en la beguda d'Hibiscs i de 525 mg/L de ciclamats i sacarines en la beguda Gínger. L'edulcorant afegit és de la marca Carrefour i són comprimits elaborats amb una proporció del 66,7% de ciclamats, 6,7% de sacarines, entre altres ingredients.

Per tant, en el cas de la beguda d'Hibiscs, s'afegeixen realment 370 mg/kg de ciclamats i 37 mg/kg de sacarines. En el cas de la beguda de Gínger, s'afegeixen 350 mg/kg de ciclamats i 35 mg/kg de sacarines.

Es considera, per tant, que les quantitats afegides d'edulcorants entren dins del marc legal, a excepció del Ciclamat en la beguda d'Hibiscs, el qual excedeix en un 5% la quantitat permesa. En aquest cas, s'hauria de rebaixar la concentració fins als 350 mg/kg per tal de poder comercialitzar-ho legalment.

4.7 Degustació final amb consumidors

Un cop definides les fórmules definitives de les begudes refrescants, es va decidir realitzar una degustació. La finalitat era comprovar l'acceptació de la beguda, un cop es coneixien les preferències dels consumidors.

Tot i que la intenció de la degustació era donar a conèixer la beguda, es va aprofitar per avaluar la reacció d'aquells qui la provaven, de manera que havien d'omplir una fitxa puntuant la beguda del 0 al 10.

Es van donar a provar la beguda d'Hibiscs i la de Gínger, ambdues amb la combinació d' $\frac{1}{2}$ de ciclamats i sacarines i $\frac{1}{2}$ de sucre blanc. La beguda Gínger, es va elaborar amb la concentració del 50% de gingebre.

Els resultats, tal i com s'observen en la taula 21, van ser satisfactoris ja que la mitjana de la puntuació, va resultar encara més elevada que en els tasts. Això pot ser degut a que només es tastava un tipus de beguda en cada cas, sense tenir referència d'altres, i per tant, el valor d'acceptabilitat creix. La degustació la van realitzar un conjunt de 39 persones.

Taula 21. Resultats de la degustació de les begudes d' Hibiscs i Gínger

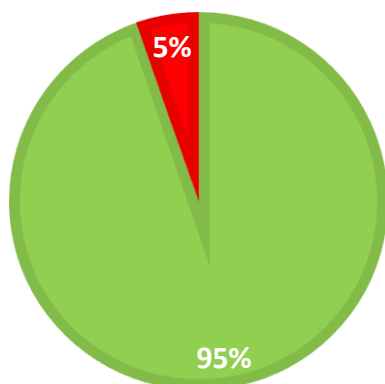
Tipus de beguda	Mitjana i desviació estàndard
HIBISCS	7,60 \pm 1,67
GÍNGER	7,66 \pm 1,88

n = 39

A més de les puntuacions, la fitxa de degustació contenia un petit formulari per corroborar l'acceptació de la beguda i a més, per saber si tornarien a consumir-la, és a dir, si estarien disposats a comprar - la. Tal i com es mostra en el següents gràfics (figura 22), acord amb la puntuació, les dues begudes tenen una elevada acceptació, van agradar a gairebé tothom. Cal destacar també, que tot i que van estar ben puntuades, una minoria estan acostumats a consumir aquest tipus de begudes, i és per això que a l'hora de decidir si la comprarien, els resultats han generat certa variació. Tot i això, és la majoria la que ha votat que si que comprarien les begudes.

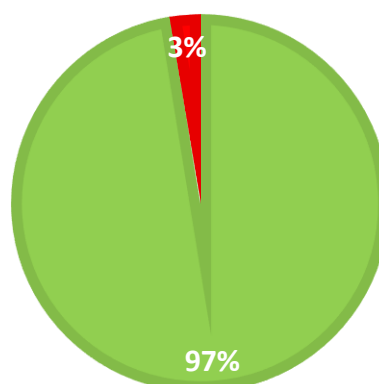
T'HA AGRADAT LA BEGUDA D' HIBISCS?

■ Sí ■ No



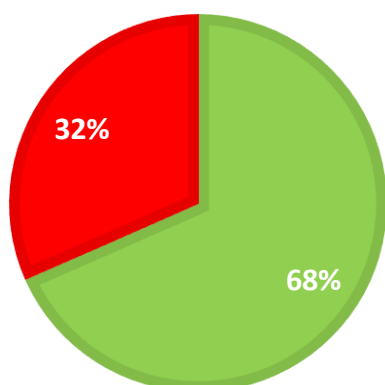
T'HA AGRADAT LA BEGUDA GÍNGER?

■ Sí ■ No



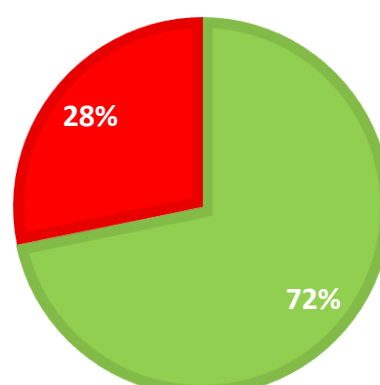
COMPRARIES LA BEGUDA D'HIBISCS?

■ Sí ■ No



COMPRARIES LA BEGUDA GÍNGER?

■ Sí ■ No



ACOSTUMES A CONSUMIR AQUEST TIPUS DE BEGUDES?

■ Sí ■ No

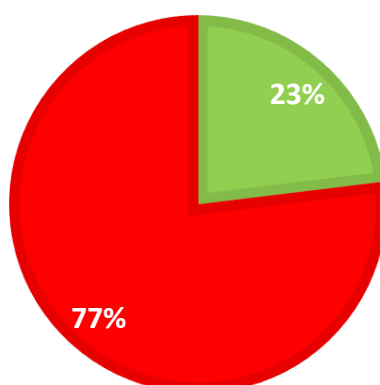


Figura 22. Representació gràfica dels resultats de la degustació de begudes refrescants

5. Conclusions

Les conclusions derivades d'aquest treball són les següents:

1. Els mètodes d'elaboració de les begudes originals, tenien una elevada variabilitat, degut a la manca de repetibilitat en l'elaboració. En el treball s'han determinat les seves fórmules i diagrames de flux per estandarditzar el seu procés.
2. Mitjançant la utilització de diversos edulcorants s'ha aconseguit reformular les begudes originals, obtenint unes begudes amb la meitat de sucre que les inicials.
3. Després de l'elaboració de les begudes reformulades al laboratori i mitjançant la caracterització d'aquestes i de les begudes originals, s'aconsegueix afirmar que ambdues conserven característiques similars, per tant, el procés de modificació de les fórmules resulta satisfactori sense interferir o modificar el producte inicial.
4. Les begudes modificades han tingut bona acceptació per part dels consumidors a nivell sensorial, superior a les fórmules originals.
5. Les begudes finals proposades han sigut ben acceptades pels membres de la cooperativa DIOMCOOP.

6. Referències bibliogràfiques

Per a la realització de les referències s'ha utilitzat el gestor Mendeley en el format APA 6th Edition.

Adansonia Hispanium. (2017). El Fruto del Baobab. Recuperado 21 de mayo de 2019, de <https://www.elfrutodelbaobab.com/>

Albuja, F. (2017). Azúcar - EcuRed. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Azúcar>

Alcántara Parras, M. E. (2017). *EL TURISMO EN ÁFRICA FRANCÓFONA: SENEGAL Y SU PROMOCIÓN TURÍSTICA*. Universidad de Jaén. <https://doi.org/10.1039/C4RA00933A>

Beye, C., Hiligsmann, S., Tounkara, L. S., & Thonart, P. (2017). Anthocyanin content of two *Hibiscus sabdariffa* cultivars grown in Senegal. *Agronomie Africaine*, 29(1), 63-68. Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/aga/article/viewFile/163170/152659>

Bolaños, A. D. (2007). Jengibre. Recuperado 21 de abril de 2019, de <http://isnaya.org.ni/FCNMPT/laboratorio/jengibre.php>

Bracho Espinoza, H. R. (2019). *Valor nutritivo de hojas y flores, cáscara, pulpa y semilla del Baobab*. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Recuperado de <https://mundoagropecuario.com/valor-nutritivo-de-hojas-y-flores-cascara-pulpa-y-semilla-del-baobab/>

Camelo Méndez, G. A. (2013). Caracterización química y colorimétrica de cultivares de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). Recuperado de [https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12420/Gustavo Adolfo Camelo Mendez Julio 2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12420/Gustavo%20Adolfo%20Camelo%20Mendez%20Julio%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cisternino, A. (2019). Jengibre: todo lo que hay que saber sobre el ingrediente de moda. *Diario ABC*. Recuperado de https://www.abc.es/summum/gastronomia-gourmet/abci-jengibre-todo-saber-sobre-ingrediente-moda-201802160951_noticia.html



- Cui, R. (2019). Roselle. Recuperado 25 de junio de 2019, de <http://gardeningsolutions.ifas.ufl.edu/plants/edibles/vegetables/roselle.html>
- EPSA. (2018). EDULCORANTES. Recuperado 20 de febrero de 2019, de [http://www.aditivosalimentarios.es/php_back/documentos2/archivos/TRIPTICO EDULCORANTES EN A4 WEB EPSA.pdf](http://www.aditivosalimentarios.es/php_back/documentos2/archivos/TRIPTICO_EDULCORANTES_EN_A4_WEB_EPSA.pdf)
- FEN. (2019). Piña, 293-294. Recuperado de <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/pina.pdf>
- Grumezescu, A.-M., & Holban, A.-M. (2018). *Processing and Sustainability of Beverages: Volume 2: The Science of Beverages*. (Woodhead Publishing, Ed.). Recuperado de https://books.google.es/books?id=3xl-DwAAQBAJ&pg=PA143&lpg=PA143&dq=sudanese+vimto&source=bl&ots=f2H1yyM_Zi&sig=ACfU3U2Hb-xJsTsEkjmlzc_byszld3uw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjolYODx4HiAhVQrxoKHUeIASUQ6AEwCnoECAgQAQ#v=onepage&q&f=false
- Henry, C. (2019). Bromelina: Sus beneficios y aplicaciones, 1-8. Recuperado de <https://articulos.mercola.com/vitaminas-suplementos/bromelina.aspx>
- Lim, T. K. (2016). Zingiber officinale. *Springer*. Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-26065-5_21
- López Froilán, R. (2016). *Universidad Complutense De Madrid Tesis Doctoral*. Universidad complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/38760/1/T37583.pdf>
- Luna, J. M., Garau, M. C., Negre, A., March, J., & Martorell, A. (2010). Composición Fenólica Y Actividad Antioxidante. *Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de las Illes Balears. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.*, 336-338. Recuperado de <https://docplayer.es/31252415-Composicion-fenolica-y-actividad-antioxidante-de-variedades-minoritarias-de-vid-de-las-islas-baleares.html>
- Monteiro, M. J. P., Costa, A. I. A., Fliedel, G., Cissé, M., Bechoff, A., Pallet, D., ... Pintado, M. M. E. (2017). Chemical-sensory properties and consumer preference of hibiscus beverages produced by improved industrial processes. *Food Chemistry*, 225, 202-212. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.127>

- Mosquera, J., & Garcia Barba, F. (2011). Baobab, el árbol extraño. Recuperado 7 de abril de 2019, de <http://www.garciabarba.com/cppa/baobabel-arbol-extrano/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, & Organización Mundial de la Salud. (2018). Norma General Para Los Aditivos Alimentarios. *Codex Alimentarius*, 507.
- Podhuvan, S. (2018). Ginger—Zingiber officinale Roscoe. Recuperado 25 de junio de 2019, de <http://edis.ifas.ufl.edu/mv067>
- Suh, H., & Rodríguez, E. (2019). Determinación del pH y Contenido Total de Azúcares de Varias Bebidas No Alcohólicas: su Relación con Erosión y Caries Dental. *OdontoInvestigación*, 3(1), 18-30. <https://doi.org/10.18272/oi.v3i1.851>
- Sultan, M., & Iqbal, Haq Nawaz, B. Z. (2009). Chemical Analysis of Essential Oil of Ginger (Zingiber officinale). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(11), 1576-1578. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2005.1576.1578>
- Wikipedia. (2018). Adansonia digitata. Recuperado de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Adansonia_digitata&oldid=112801575
- Wikipedia. (2019). Gastronomía de Senegal. Recuperado 19 de mayo de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Gastronomía_de_Senegal
- Zhang, Y., Hu, G., Lin, H., Hong, S., Deng, Y., Tang, J., ... Lee, S. M. (2009). Gingerol, 1213(December 2007), 1205-1213. <https://doi.org/10.1002/ptr>



Annex A.

Fitxes de tast i de degustació



Escola Superior d'Agricultura
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

FITXA DE TAST

Sexe:

Edat:

Data:

Abans de començar el tast, contesta a les següents preguntes:

1. Quins d'aquests tipus de begudes t'agraden? (pots escollir més d'una opció)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Refrescos amb gas | <input type="checkbox"/> Sucs de fruites naturals |
| <input type="checkbox"/> Begudes refrescants sense gas | <input type="checkbox"/> Sucs de fruites comercials |
| <input type="checkbox"/> Infusions i tes | <input type="checkbox"/> Cap opció |

2. Amb quina freqüència acostumes a consumir-les?

- | | |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Esporàdicament | <input type="checkbox"/> Mai |
| <input type="checkbox"/> 2 o 3 cops per setmana | <input type="checkbox"/> Cada dia |

Tipus de beguda:

☐ H

☐ G

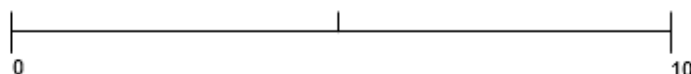
Instruccions

En primer lloc, escriu d'esquerra a dreta, la seqüència numèrica de les mostres, en les caselles que es troben a continuació.

--	--	--	--	--	--

Per a la realització del tast, s'hauran de provar les diferents mostres seguint l'ordre establert, d'esquerra a dreta (les mostres es poden tastar més d'una vegada). Un cop tastada cada mostra, aquesta s'ha de situar a l'escala corresponent en funció de la **intensitat de preferència** segons la teva opinió.

Considerant: 0 – em desagrada moltíssim / 10 – m'agrada moltíssim



Comentaris: Indica, a ser possible, quina és la que més t'ha agradat i la que més t'ha disgustat d'aquestes begudes, i el **perquè**. També hi ha espai per opinions i suggeriments.



Escola Superior d'Agricultura
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

FITXA DEGUSTACIÓ

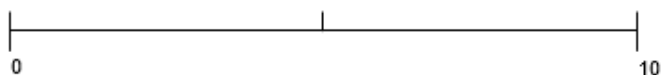
Sexe:

Edat:

1. T'ha agradat la beguda d' *Hibiscs (Bissap)*?☐ Sí☐ No

1.1 Considerant:

0 – em desagrada moltíssim i 10 – m'agrada moltíssim,
situa en l'escala següent la intensitat de preferència segons la teva opinió:

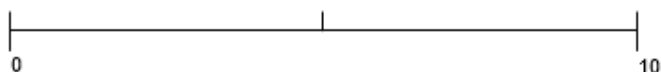


1.2 La compraries?

☐ Sí☐ No2. T'ha agradat la beguda de Gíngebre (*Gínger*)?☐ Sí☐ No

2.1 Considerant:

0 – em desagrada moltíssim i 10 – m'agrada moltíssim,
situa en l'escala següent la intensitat de preferència segons la teva opinió:



2.2 La compraries?

☐ Sí☐ No

3. Acostumes a consumir aquests tipus de begudes?

☐ Sí☐ No

Comentaris: Indica, a ser possible, quina és la que més t'ha agradat i la que més t'ha disgustat d'aquestes begudes, i el perquè. També hi ha espai per opinions i suggeriments.